

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo I

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1.- Nombre del proyecto.

El presente proyecto se denomina “**REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA**”, y se ubica en el sistema lagunar de Navachiste, Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa. Consiste primeramente en la regularización ambiental de la granja ante la SEMARNAT, esto presentando la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, para continuar operado cumpliendo con las disposiciones que señala la LGEEPA y su reglamento.

I.1.2.- Ubicación del proyecto. (Georreferenciado)

Las obras se ubican dentro del sistema lagunar de Navachiste, en el área conocida como el Tortugo, Navachiste, en el Municipio de Guasave, Estado de Sinaloa. El predio tiene una superficie total de 1,915,479.78 m² con forma irregular, este colinda al norte con granja acuícola y con el humedal, al sur con una granja acuícola y con el humedal, en el lado oeste de la granja colinda con el humedal, y al este con granja acuícola.

Tabla I.1.- Colindancias del proyecto.

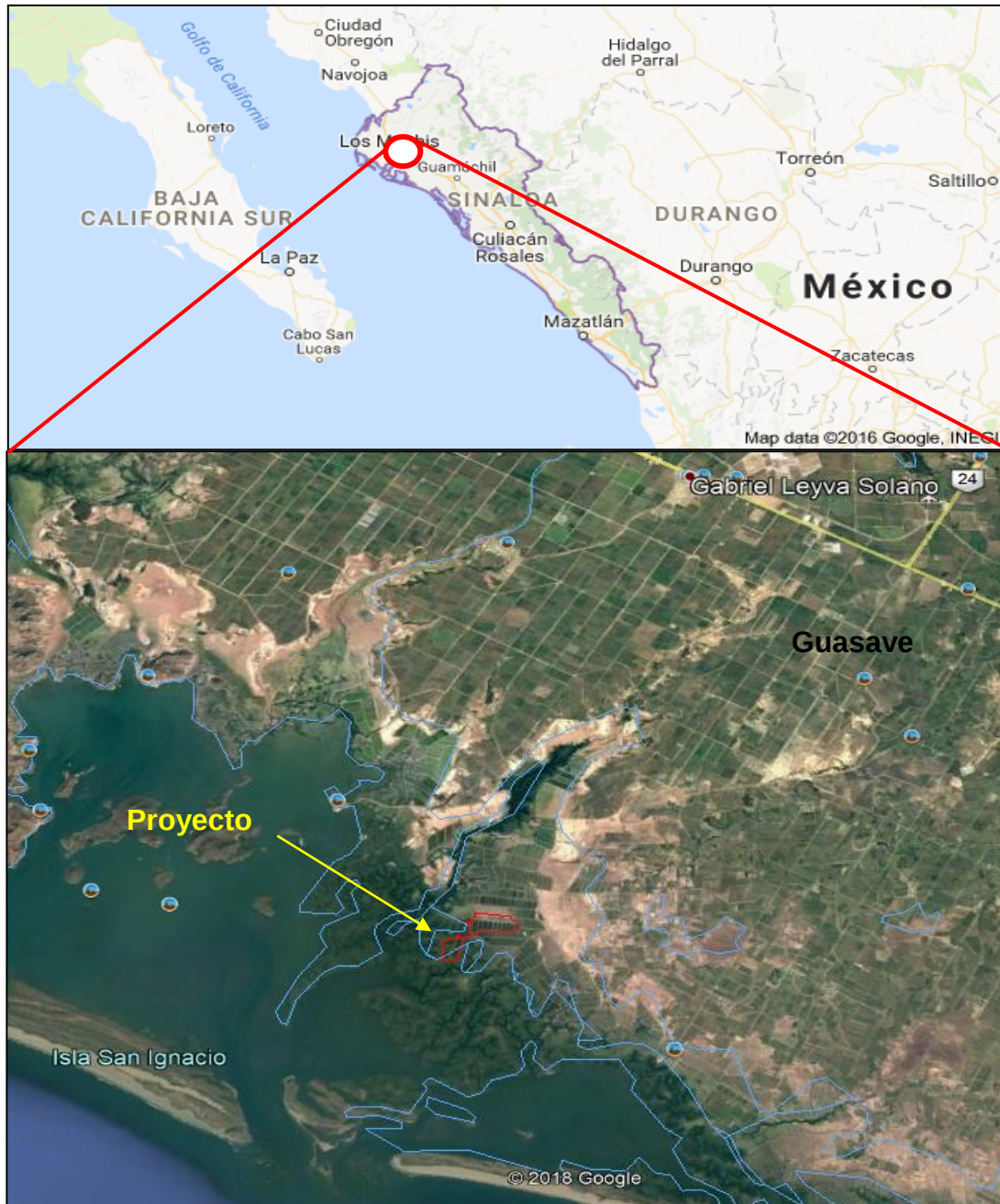
Orientación	Colindancia
Norte	Granja y humedal.
Sur	Granja y humedal.
Este	Granja acuícola.
Oeste	Humedal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo I

Imagen I.1.- Ubicación del proyecto.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo I

Las coordenadas geográficas de su ubicación se describen en la siguiente tabla:

Tabla I.1.- Vértices extremos del predio del proyecto.

Vértices extremos del proyecto		
V	X	Y
4	730,238.1420	2,818,106.1340
80	730,440.6360	2,817,413.5280
35	727,751.7600	2,816,994.8640
41	727,734.4290	2,816,091.6040

En el **(Anexo 1)** se incluye el plano croquis No. 1 y archivo digital KML, donde se muestra la ubicación del proyecto y se esquematiza sobre una imagen satelital del GOOGLE EARTH, INEGI 2018, representado las características de ubicación del proyecto.

1.1.3.- Superficie total de predio y del proyecto.

El proyecto tiene una superficie total en su polígono general de **1, 915,479.78 m²**, esta se resume en la siguiente tabla.

Tabla I.2.- Áreas del proyecto propuesto.

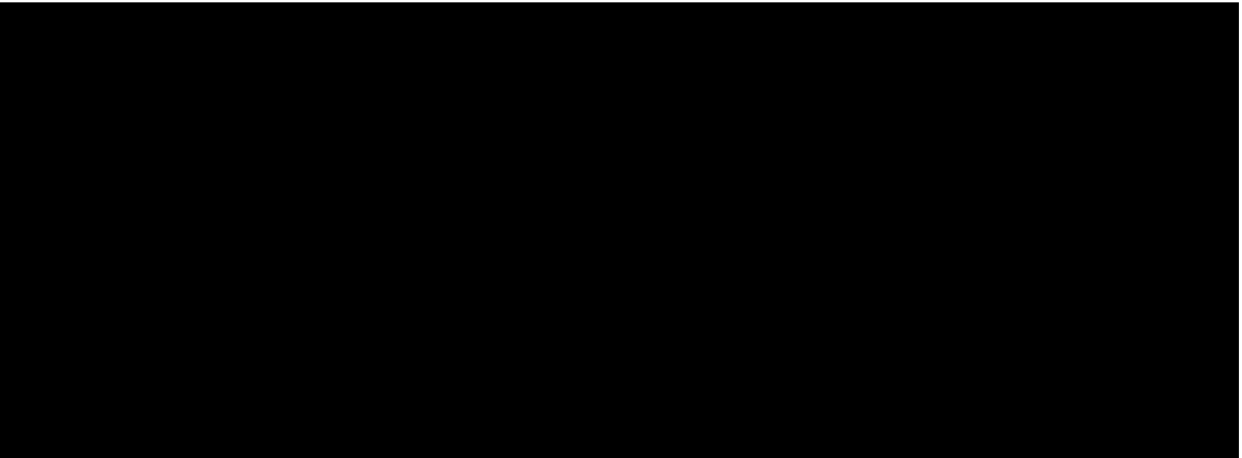
Resumen de áreas actuales del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,417,129.37
Drenes	94,582.79
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

Capítulo I

1.1.4.- Tiempo de vida útil del proyecto.

En virtud de que se pretende dar un continuo mantenimiento a la estanquería rustica, consideramos que el periodo de vida útil del proyecto; será de 20 años, esto estará sujeto a eventos extraordinarios y condiciones climatológicas que se presenten en los años subsecuentes.

1.1.5.- Presentación de la documentación legal.



1.1.5.1- Clave del R.F.C. de la Empresa.

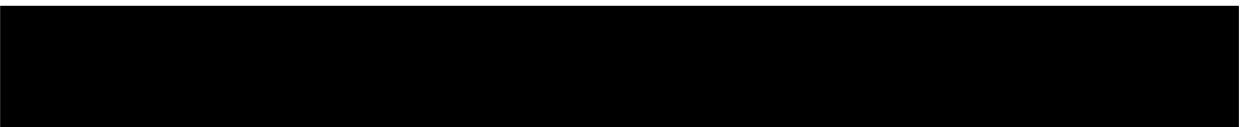


1.1.5.2.- Solicitante del estudio y Promovente.



I.2.- Datos generales del promovente.

I.2.1.- Nombre o razón social:



Capítulo I

1.2.2. Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

[REDACTED]

1.2.3.- Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

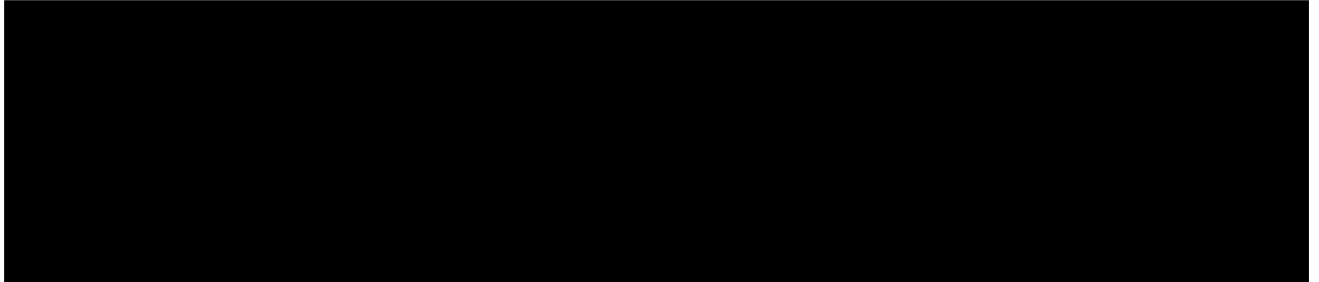
[REDACTED]

1.3.- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

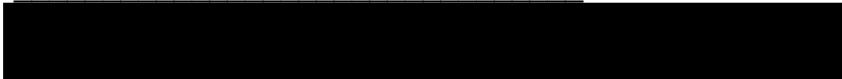
1.3.1. Nombre o razón social.

[REDACTED]

Capítulo I



CONSULTOR Y RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:



Octubre del 2018

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUÍCOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- Información General del Proyecto:

EL Proyecto “**Regularización, Operación y Mantenimiento de Granja Acuícola siglo veintiuno, Guasave, Sinaloa**” Promovido por **ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.**, pretende principalmente regularizarse ambientalmente y modificar tres estanques existentes para nuevo uso como lagunas de oxidación, esto dentro de la misma superficie actual.

El día martes 11 del mes de septiembre de 2018, los C.C inspectores Ing. Raúl Cerón Rodríguez e Ing. Erick Baltazar Valdez Terrazas, adscritos a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Sinaloa, llevaron a cabo una visita de Inspección, donde se levantó un Acta con No. IA/065/18, con base a la solicitud de visita al Proyecto que el Promovente hizo a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Sinaloa (PROFEPA), con la finalidad de Regularizar ambientalmente el proyecto. Así mismo se pretende cambiar el uso actual de tres estanques de engorda de camarón como tres lagunas de oxidación que servirán para que las descargas de las aguas que se generan sean de mejor calidad, esto dentro de la misma superficie actual. Las instalaciones de la granja acuícola opera de manera semi-intensivo como siempre ha operado, dentro de una superficie actual del proyecto de 1,915,479.78 m² (191.54 ha), con 21 estanques de engorda, 4 estanques de pre cría, tres nuevas lagunas de oxidación y utilizando agua salada bombeada directamente del estero El Coloradito, pretendiendo cultivar el camarón blanco del Pacífico conocido como *Litopenaeus vannamei*.

Con referencia al Expediente administrativo Núm. PFPA/31.3/2C.27.5/00076-18 y a la RESOLUCIÓN No. PFPA/31.3/2C.27.5/00049-18-300 (Anexo 4), así como al cumplimiento de la multa (Anexo 4) y con referencia al CONSIDERANDO VII.- Numeral 2.- incisos A y B, se presenta la MIAP a SEMARNAT. De acuerdo al Resolutivo de PROFEPA, a continuación, se describe:

A) Las obras y actividades realizadas:

El proyecto actualmente está construido en dos secciones (sección 1 Sur y sección 2 Noreste), tiene construido dos canales de llamada, tres reservorios y tres drenes, dos áreas de cárcamo de bombeo, dos bodegas, un cuarto de máquinas, una oficina, un comedor, un campamento, dos baños, dos fosas sépticas, 24 estanques de diferentes medidas para engorda de camarón y cuatro estanques para pre cría.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

El polígono general del proyecto actual es de 1,915,479.78 m² (**191.54 hectáreas**), este solo cuenta con 28 estanques de diferentes medidas (pre cría y engorda), que cubren una superficie de 1,417,129.37 m², tres reservorios con 70,825.09 m², dos canales de llamada de 18,873.89 m², un sistema de drenes con tres canales, con una superficie de 94,582.79 m², bordería con una superficie de 311,031.64 m², bodegas de 360.00 m², campamento con dormitorio 200.00 m², un comedor 200.00 m², oficina con 200.00 m², cuarto de máquinas con 200.00 m², baños con 210.00 m², y fosas sépticas con 75.00 m², (Tabla II.1).

Descripción de Instalaciones y Áreas de la Granja Existente

Las tablas siguientes muestran un inventario de la infraestructura del proyecto actual, así mismo también se anexa una imagen satelital de la condición actual del proyecto.

Tabla II.1.- Áreas actuales del proyecto.

Resumen de áreas actuales del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,417,129.37
Drenes	94,582.79
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

Imagen II.1.- Ubicación del proyecto, Imagen satelital con el polígono e infraestructura de la granja actual o existente. Referencia GOOGLE EARTH 2018.
Ver Plano 1 anexo.

Capítulo II



B) El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental:

Como se puede observar en la página oficial de INEGI espacios y datos de México, el proyecto se encuentra dentro de una zona de humedales, con vegetación de selva cálida y seca, con manglares. El predio en cuestión corresponde a una granja en operación actualmente, carente en su totalidad de vegetación en la totalidad de su superficie constituida por suelo arcilloso arenoso-salino.

El sitio colinda al este colinda al norte con granja acuícola y con el humedal, al sur con una granja acuícola y con el humedal, en el lado oeste de la granja colinda con el humedal, y al este con granja acuícola.

Capítulo II

Aspectos bióticos.

En cuanto a los aspectos abióticos, estos no han variado en forma significativa por lo que la descripción en el Capítulo IV, IV.2.2.- Aspectos abióticos, son similares a los de antes de construirse la granja.

Aspectos abióticos:

Vegetación terrestre:

La zona del proyecto es un área colindante al Estero El Coloradito, son terrenos que se utilizaban temporalmente para agricultura, al Este, norte y sur donde se encuentran construidas las granjas colindantes, durante la época de lluvia se inundaban, por consiguiente, no existe ningún tipo de vegetación terrestre. Estos terrenos correspondían a marismas del sistema Lagunar Navachiste, el terreno donde fue construida es un terreno que tenía utilidad temporal en agricultura y la porción oeste de la granja era parte del sistema lagunar de navachiste.

Fuera del área del polígono del proyecto, en el mismo estero El Coloradito, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (*rhizophora mangle*), mangle blanco (*laguncularia racemosa*) y mangle negro (*avicennia germinans*), hacia la parte continental de la bahía de Navachiste manchones de mangle botoncillo (*conocarpus erectus*).

Referido a la flora acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando diatomeas y dinoflagelados (priego, 1985), así como macroalgas bentónicas predominando *rhizoclonicem* sp., *hydrocoleum* sp., y *chaetomorpha* sp. (álvarez-león, 1980), así como fitoflagelados, *nitzchia*, *rhizosolenia*, *chaetoceros*, *coscinodiscus*; cianofitas filamentosas, *skeletonema*, *prorocentrum*, *navicula*, *gyrosigma*, *lauderia*, *rophetodia*, *thalassiosira* (pasten, 1983). Dentro de los terrenos a utilizar no se tiene presencia de las especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna Terrestre y/o Acuática.

Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus*

Capítulo II

cunicularis), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW-E con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Oeste del predio entre los terrenos del estero de El Coloradito y la bahía de Navachiste.

Aves: Pato pichihiula (*Dendrocygma autummalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nivea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*) codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla VII.2 (SARH, 1994).

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 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

C.- El escenario actual se presenta a continuación, los aspectos de identificación y valoración de impactos se aportan en el capítulo V.

Con este proyecto se considera la regularización, operación y mantenimiento de la granja que se encuentra construida (Tabla II.2), además la modificación del uso de tres estanques que actualmente operan para engorda de camarón, para usarse como lagunas de oxidación, junto con la función de los drenes como canal o fosa de sedimentación y oxidación, permiten el tratamiento de agua de manera primaria, considerando asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos y fósforo. Esta actividad dentro de la superficie actual de la granja sin incrementar los impactos y aprovechando tres estanques para dar tratamiento primario a las aguas residuales de los cultivos que se generan actualmente.

Tabla II.2.- Áreas del proyecto propuesto.

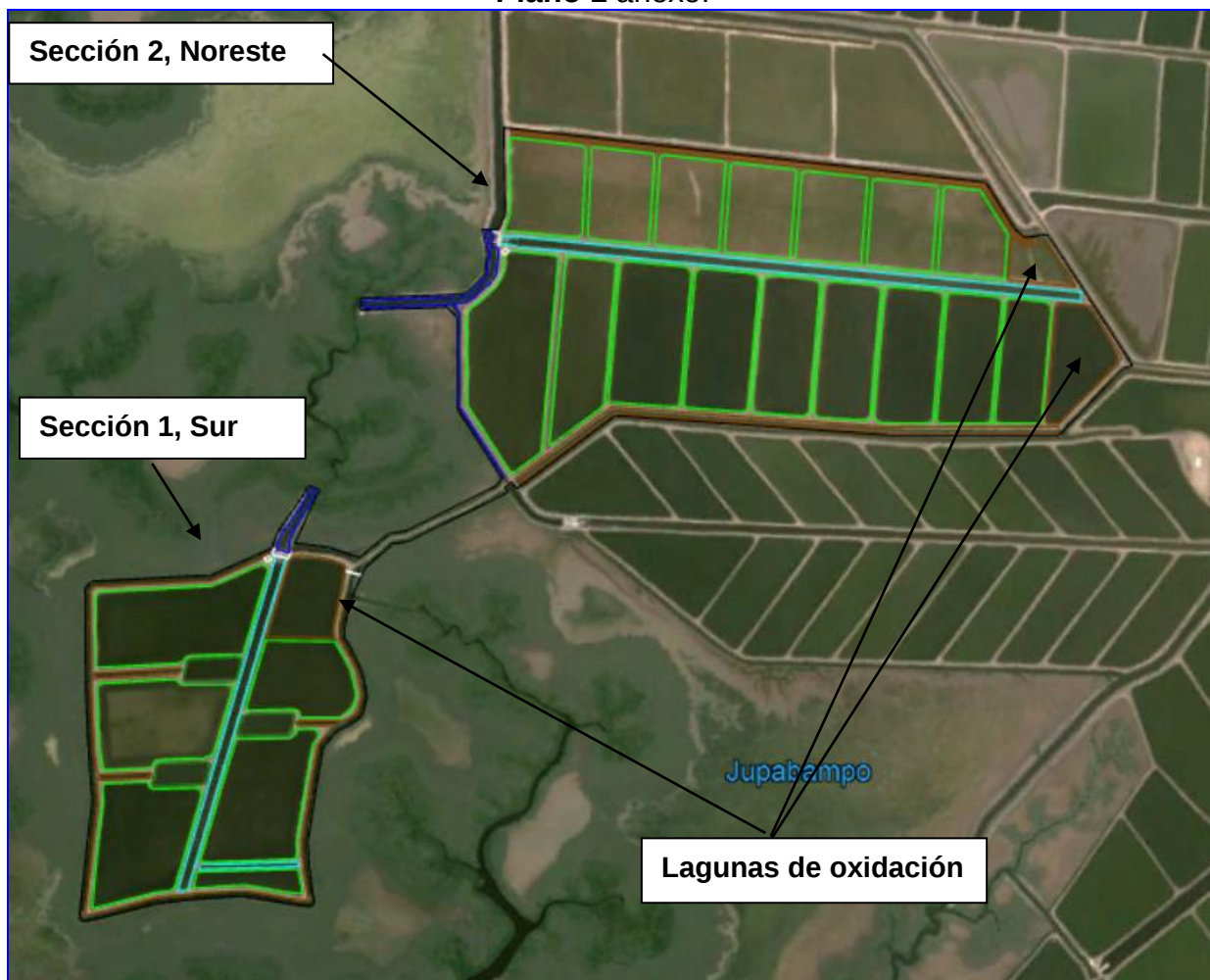
Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,322,837.70
Drenes	94,582.79
Lagunas de oxidación	94,291.67
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

***Nota.-** Así mismo se cuenta con dos depósitos para Diésel de 10,000 litros en cada cárcamo de bombeo.

Capítulo II

El proyecto está construido en dos secciones (sección 1 Sur y sección 2 Noreste).

Imagen II.2.- Infraestructura del proyecto. Referencia GOOGLE EARTH 2018. Ver **Plano 1** anexo.



Capítulo II

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto:

Por lo tanto, el proyecto pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola, de acuerdo a la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, creada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto se encasilla en el tipo C, correspondiente a actividades de **Granjas, centro de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes**, por considerarse el proyecto como una unidad de producción acuícola en cuerpos de agua artificiales.

En este caso se elabora la **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular**, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, para la autorización de actividades de operación y mantenimiento de la granja camaronera, la cual al momento se encuentra operando.

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 los siguientes incisos:

Artículo 28:

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

De acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental:

Artículo 5º

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

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

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

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

Fracción **I**: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

El proyecto en estudio pretende continuar con las actividades comerciales de acuicultura en el municipio de Guasave, Sinaloa. El proyecto es una obra vieja, que consiste en la operación de 28 estanques de diferentes medidas que oscilan entre los 8,000 m² y los 111,000 m² cada uno, de estos 28 estanques actualmente, 24 son para engorda de camarón y 4 para precría de camarón, a lo que a los 24 estanques de engorda se le cambiaran de uso a 3 estanques para laguna de oxidación, además cuenta con infraestructura de bordos, canales de llamada, drenes, compuertas reservorio, áreas de bombeo, bodegas, comedor, campamento, oficina, fosa sépticas y cuarto de máquinas , Así mismo la operación y mantenimiento de una unidad para la producción de camarón blanco, (*Litopennaeus 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 efectúa la siembra directa de postlarvas con densidades de 10-15 organismos por metro cuadrado con pequeños recambios de agua diarios del 2% promedio, del volumen total contenido en la estanquería.

Así mismo con 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 fungosos 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

Capítulo II

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.

Microcide 85% (o Microcyde), es un germicida o desinfectante biodegradable, que tiene su denominación en base a su componente Ácido fosfórico al 85% (o Phosphoric acid (85%)). El ácido fosfórico (a veces llamado ácido ortofosfórico) es un compuesto químico ácido de fórmula H_3PO_4 . Es un ortofosfato cuyo código en el Sistema Internacional de Numeración es E-338. Este ácido tiene un aspecto líquido transparente, ligeramente amarillento. Normalmente, el ácido fosfórico se almacena y distribuye en disolución. Se obtiene mediante el tratamiento de rocas de fosfato de calcio con ácido sulfúrico, filtrando posteriormente el líquido resultante para extraer el sulfato de calcio. Otro modo de obtención consiste en quemar vapores de fósforo y tratar el óxido resultante con vapor de agua.

Entre sus usos, el ácido es muy útil en el laboratorio debido a su resistencia a la oxidación, a la reducción y a la evaporación. Entre otras aplicaciones, el ácido fosfórico se emplea como ingrediente de bebidas no alcohólicas como por ejemplo de la Gaseosa (aditivo alimentario E-338); como pegamento de prótesis dentales; como catalizador, en metales inoxidables y para fosfatos que se utilizan como ablandadores de agua, fertilizantes y detergentes. Muy utilizado en laboratorios químicos en la preparación de disoluciones tampón o reguladoras del pH.

El producto en mención está recomendado por el laboratorio productor (laboratorio INNOVA), como germicida ambientalmente seguro en programas de cultivos acuícolas y es en estos momentos un producto que ha encontrado un amplio uso ante la presencia de distintas afectaciones a los cultivos en estanquería.

Por sus componentes, Microcide 85% presenta las siguientes Propiedades físicas:

- Densidad relativa (agua = 1): 1,68
- Solubilidad en agua: Muy elevada
- Presión de vapor a 20 °C: 4 Pa
- Densidad relativa de vapor (aire = 1): 3,4
- Masa Molar: 97,995182 [g/mol]

Capítulo II

Esas condiciones de producto en mención, hacen de él un producto seguro de usarse en el medio acuático como lo es el cultivo de camarón, lo que contribuye a mantener un sistema de cultivo sano y no agresivo al medio natural.

Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio 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.

También se contempla el empleo de fertilizantes inorgánicos en ocasiones, con aplicaciones de orden de 13 y 15 kg/ha, lo que coadyuvará a incrementar la productividad fitoplanctónica en los estanques. Estas aplicaciones se harán dependiendo de los requerimientos que se determinen mediante lecturas del disco limnológico de Secchi medida, como una estima de la extinción de la luz (interpretado como grado de turbidez) en el agua (French et al., 1982), que se ha intentado relacionar con la concentración de clorofila en el medio y ha sido utilizado como indicador de la calidad del agua (Shapiro et. al., 1975) y estudios de productividad primaria mediante conteos de células por mililitros con hematocitómetro de Fuche-Rosental.

El predio donde está construida la granja camaronera, como componente del sistema hidrológico no está considerado, también es parte de un ecosistema biológico, en este caso un área de marismas, relacionadas con un humedal costero, donde se realiza utilización de agua salobre del estero antes mencionado (El Coloradito) para alimentar la estanquería de cultivo, con el regreso de agua (descarga) a los esteros La laguna y Ramales, aunque mínima, al medio natural. En este sentido, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales, "Humedales son las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres, que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas".

La región donde se ubica este Cultivo de Camarón al norte del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo creciente e importante de la camaronicultura y su regularización será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivos, en los renglones de Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina; y sobre todo optimizando el manejo técnico aplicando nuevas alternativas de cultivo. Este

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

proyecto ocupa un terreno actual, con superficie de 1,915,479.78 m² (Plano 1), cuya característica edafológica, ha sido propicia para actividades acuícolas, debido a su tipo de suelo extremadamente arenoso y a su condición química salino-sódica. En general el predio no tiene ningún uso de suelo tradicional, en concordancia con el artículo 28, fracción XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y **Artículo 5, R y U (Fracción I)**, del Reglamento de la Ley (REIA), el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que resulta necesario realizar la presente **Manifestación Ambiental en su Modalidad Particular.**

Justificación y objetivos

Antecedentes

Hoy en día la acuicultura representa el sector productor de alimento con más rápido crecimiento. La razón de ello es muy simple, provee un producto 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.

La acuicultura de camarón es una forma de producir alimentos a escala, por medio de utilización de tecnologías, aplicadas en espacios fijos y controlados. A demás genera divisas, empleos y por supuesto desarrollo regional. La producción mundial de camarones peneidos se ha incrementado notablemente, pasando de 1.5 millones de toneladas en 1985 a 6.5 millones de toneladas en el 2008. Del 2002 al 2008 la producción de pesca se ha mantenido constante oscilando entre los 2.8 a 3.3 millones de toneladas.

Del 2002 al 2008 el incremento al total de la producción mundial obedece al aporte de camarón cultivado de 1.4 a 3.2 millones de toneladas (FAO, 2010).

En México, tomando en cuenta el total de la producción de camarón de pesca y acuicultura fue de 196,465 toneladas, aportando la acuicultura el 67.84%. El volumen de la producción acuícola en peso vivo de camarón fue de 133, 282 toneladas,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

aportando el mayor volumen el estado de Sonora con 84,798 toneladas y el segundo Sinaloa con 37,314 toneladas. El valor aproximado de la producción acuícola nacional fue de \$ 5,346,161 miles de pesos M.N. y en Sinaloa de \$ 1,432,992 miles de pesos M.N.(CONAPESCA, 2010).

Sinaloa es actualmente el estado con más cantidad de granjas camaroneras y los niveles de producción más altos de camarón industrial, y 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.

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 operación y mantenimiento de este proyecto camaronícola se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Producción hasta 1,350 kilogramos por hectárea de camarón fresco entero, por ciclo de operación, con peso promedio por organismo de 15 gr., en 2 ciclo de engorda anuales, mediante la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi-intensivo.
- Generación de empleos directos e indirectos que permitan mejorar el nivel de vida de los habitantes aledaños al lugar.
- Generación de derrama económica por la comercialización del producto y divisas por exportaciones al mercado exterior.
- Producción de alimentos con alto valor proteínico.
- Establecer acciones que prevengan y mitiguen los impactos ambientales que ocasione esta actividad acuícola, a fin de preservar el equilibrio ecológico y permitir la continuidad de los procesos naturales y el sostenimiento de esta actividad acuícola en la zona.
- Con el proyecto no se afecta vegetación ni áreas de importancia para la conservación, el área del proyecto se localizada en tierras que no son propias para ganadería y la agricultura.

El área que se regularizará ambientalmente corresponde a una graja que se encuentra en operación desde hace más de tres décadas. De acuerdo a la Carta de

Capítulo II

Uso del Suelo su tipo de vegetación corresponde a vegetación halófila y selva seca, aunque por más de tres décadas se encuentran con el uso de estanques construidos donde se practica la engorda de camarón.

Referente a la Edafología, el suelo presenta textura areno limoso, arcilloso-limoso (Solonchak). Los tipos de suelos que se encuentran dentro de la cuenca del sistema lagunar de Navachiste.

En el caso del Estero El Coloradito, el Regosoles es un suelo con un manto de material suelto, sobrepuesto a la capa dura de la tierra, principalmente compuesto por gravas. En la Llanura Costera del Pacífico los Regosoles están constituidos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo.

Los Solonchaks. Son suelos con un alto contenido en sales solubles. Se trata de un Grupo de Suelos de Referencia de la WRB incluido en el conjunto siete. Este último integra a una buena parte de los Grupos de Suelos de Referencia representativos de las regiones áridas y semi- áridas del Globo. La redistribución de carbonatos y yeso resulta ser un mecanismo importante para la diferenciación de horizontes en los suelos de las zonas de secas. Las sales solubles pueden acumularse a cierta profundidad o en áreas con un nivel freático cercano a la superficie del terreno.

Los Vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas tales como basalto en climas estacionalmente húmidos o sujetos a sequías erráticas y a inundación. Dependiendo del material parental y del clima, pueden oscilar del gris o rojizo al más familiar negro. Es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas, o en años.

Feozems. Suelos ricos en materia orgánica que tienen color oscuro. Están caracterizados por presentar una capa superficial oscura, rica en materia orgánica y nutriente, resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua.

Capítulo II

Luvisoles. Suelos que contienen acumulación de arcilla. En general el relieve donde están ubicados es muy accidentado, su profundidad varía de 0.40 a más de 1.00 m, la capa superficial es de color pardo oscuro cuando está húmeda, con textura media y estructura de bloques

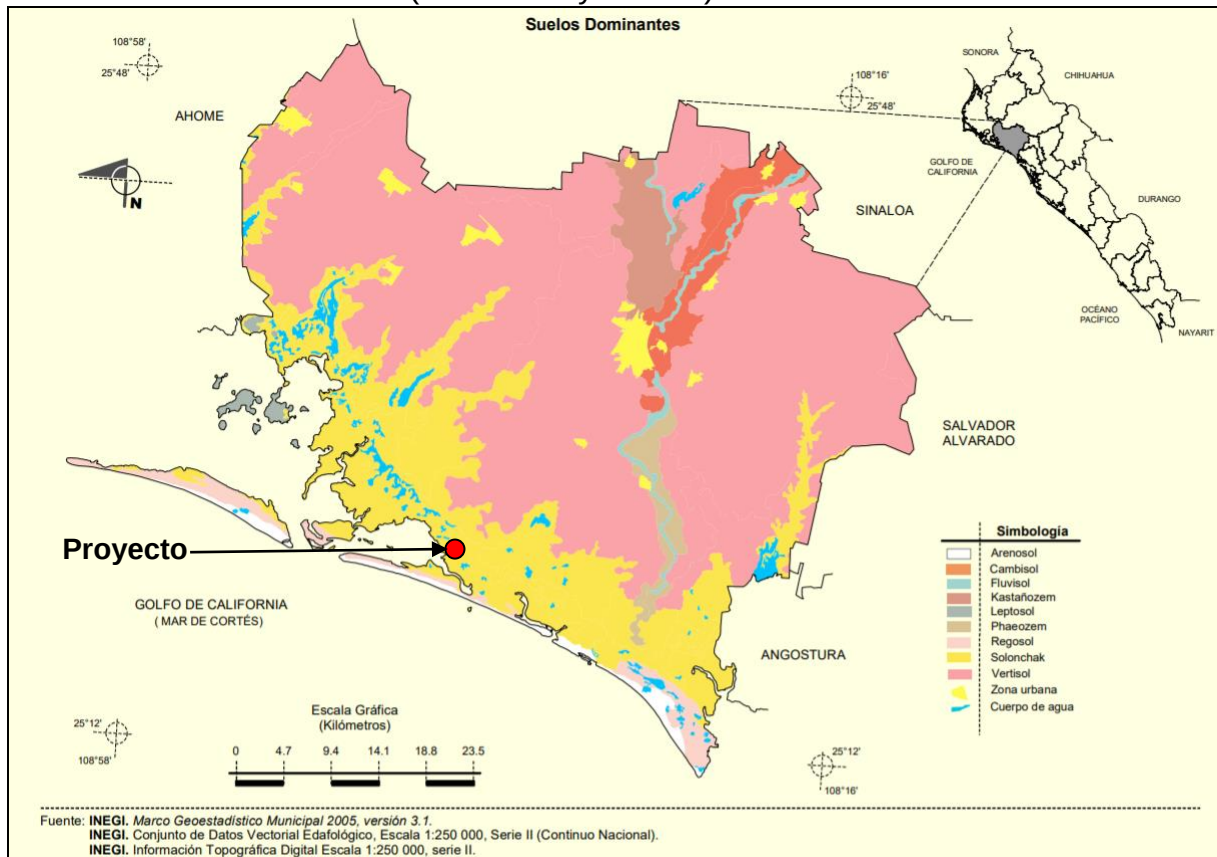
subangulares; tienen un horizonte B argílico (horizonte de acumulación de arcilla) de color pardo rojizo oscuro cuando está húmedo, a veces con manchas rojas (Luvisol férrico), textura fina y estructura de bloques angulares. Tienen moderada fertilidad y productividad, con excepción de las subunidades férricas; la vegetación que sustentan está constituida por bosque y pastizal natural, y tienen alta susceptibilidad a la erosión.

Leptosoles. Se caracterizan por su escasa profundidad (menor a 0.25 m). Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo son los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos.

De acuerdo al Mapa Edafológico que se presenta (Imagen II.3), el tipo de suelo en el área del proyecto corresponde al tipo Solonchak (suelo que se caracteriza por encontrarse en las playas, en los Humedales, son suelos con un alto contenido en sales solubles), en este caso en la zona de marismas de la bahía de Navachiste.

Capítulo II

Imagen II.3.- Tipos de suelo dominante en el Sistema Ambiental del Proyecto
(Solonchak y vertisol) INEGI.

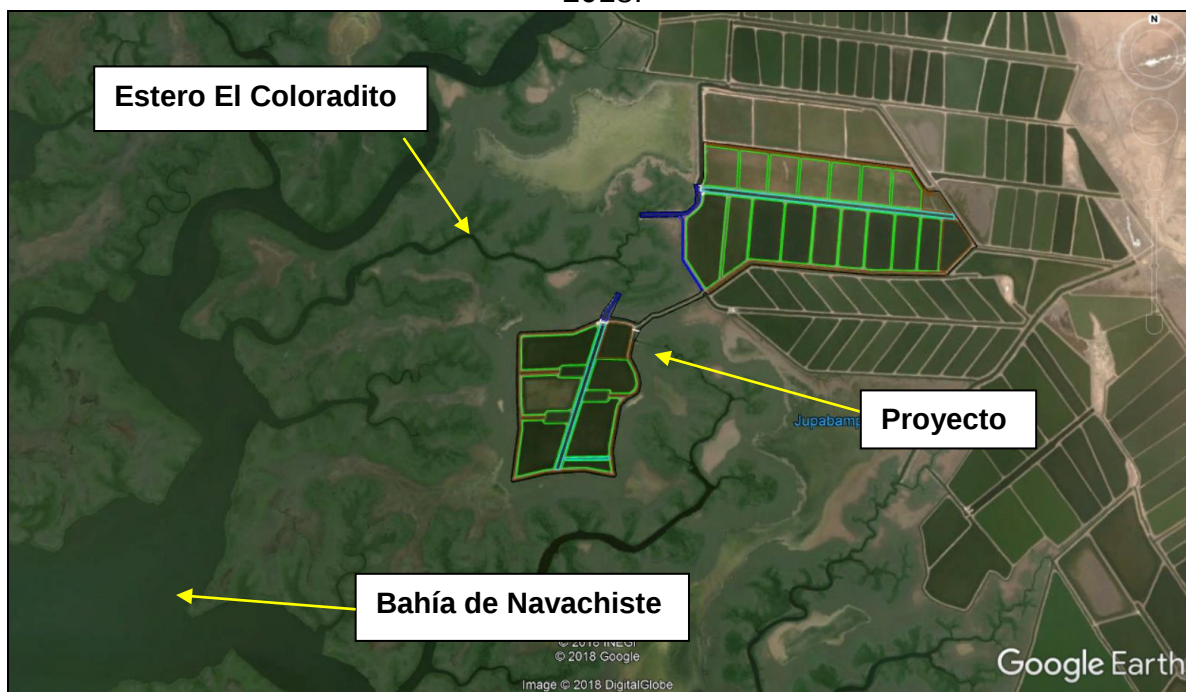


Desde su construcción la granja ha operado alimentando su estanquería con agua proveniente del Estero de El Coloradito, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes de la bahía de Navachiste, que tiene boca con el océano pacífico.

El aporte principal de agua salobre que abastece al proyecto es el Estero de El Coloradito que nace en la bahía de Navachiste que recibe su influencia marítima a través de la misma bahía, este a la vez se alimenta del océano pacífico.

Capítulo II

Imagen II.4.- Aporte de agua al estero de El Coloradito. Referencia, Google Earth 2018.



Por razones expuestas sobre todo textura y química del suelo, la cercanía de una fuente de agua apropiada (agua salobre), como es la del Estero de El Coloradito, su topografía y pertenencia a una zona de desarrollo acuícola, se presenta este proyecto de granja camaronera con su respectivo Estudio de Manifestación de impacto ambiental Modalidad Particular, para su autorización de regularización ambiental de su operación de la granja acuícola existente y la adecuación de tres estanques existentes para usarlos como Lagunas de Oxidación, esto dentro de la misma superficie que opera actualmente la granja.

II.1.2.- Ubicación física del proyecto y planos de localización:

A. Plano o croquis de localización:

Para mejor ubicación, se presenta una Imagen II.5, basada en Google tierra-INEGI 2018, además se anexa un plano donde se presenta las poligonal del terreno y sus colindancias (Plano 1 anexo 1) y un plano de las instalaciones, detalles de toma, descarga y dimensiones generales de la granja, ambos en coordenadas geográficas

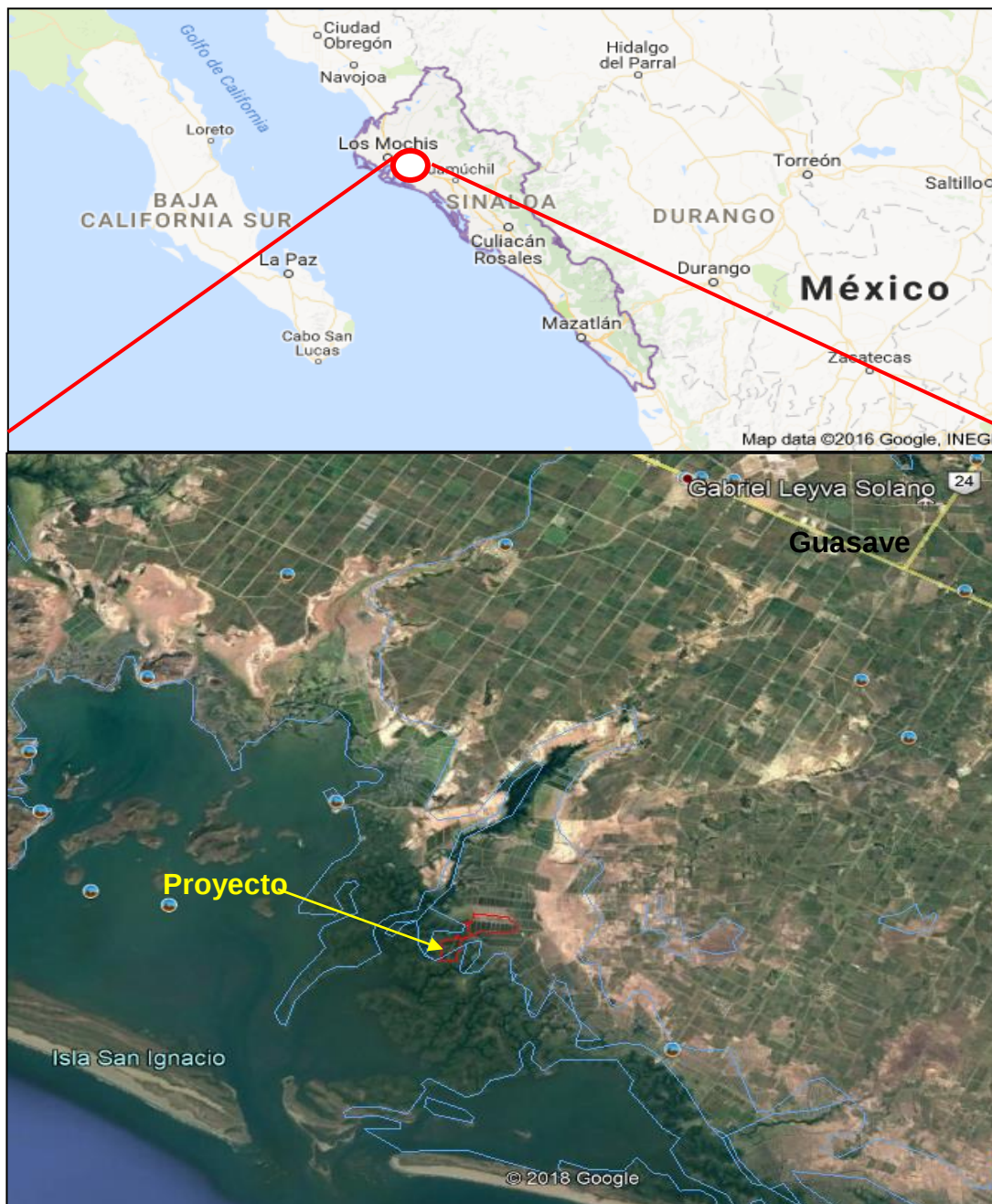
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

y UTM (Plano 2). El cuadro de construcción corresponde a las siguientes coordenadas (Ver tabla II.3).

Imagen II.5.- Ubicación del proyecto. Google tierra-INEGI 2018.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.3.- Cuadro de construcción polígono general.

Cuadro de construcción terreno del proyecto (Polígono general)						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	730.408.3900	2.817.962.5640
1	2	S 83°03'34.15" W	65.327	2	730.343.5420	2.817.954.6700
2	3	N 47°16'41.17" W	35.471	3	730.317.4830	2.817.978.7350
3	4	N 31°54'49.13" W	150.085	4	730.238.1420	2.818.106.1340
4	5	N 83°35'14.04" W	1.339.023	5	728.907.4970	2.818.255.6900
5	6	S 00°45'11.02" E	234.497	6	728.910.5790	2.818.021.2130
6	7	S 21°42'59.91" W	47.695	7	728.892.9310	2.817.976.9030
7	8	N 89°07'37.21" W	44.384	8	728.848.5523	2.817.977.5792
8	9	S 10°38'12.95" E	67.599	9	728.861.0300	2.817.911.1420
9	10	S 06°24'38.17" W	59.398	10	728.854.3980	2.817.852.1150
10	11	S 45°18'39.54" W	69.527	11	728.805.6800	2.817.803.9230
11	12	S 77°23'11.13" W	22.361	12	728.783.8590	2.817.799.0400
12	13	S 87°58'17.00" W	273.938	13	728.510.0930	2.817.789.3430
13	14	S 00°35'33.42" E	33.453	14	728.510.4390	2.817.755.8920
14	15	N 88°03'26.25" E	239.603	15	728.749.9043	2.817.764.0146
15	16	S 46°35'08.05" E	37.468	16	728.777.1210	2.817.738.2640
16	17	S 00°04'14.76" E	250.176	17	728.777.4300	2.817.488.0880
17	18	S 32°49'34.66" E	229.458	18	728.901.8180	2.817.295.2700
18	19	S 34°54'45.85" W	8.695	19	728.896.8417	2.817.288.1400
19	20	S 41°13'40.71" W	19.455	20	728.884.0197	2.817.273.5080
20	21	S 63°47'51.73" W	276.157	21	728.636.2404	2.817.151.5731
21	22	S 81°06'02.42" W	46.726	22	728.590.0768	2.817.144.3447
22	23	S 50°57'07.85" W	105.067	23	728.508.4800	2.817.078.1560
23	24	N 71°29'49.75" W	86.191	24	728.426.7440	2.817.105.5090
24	25	N 81°41'04.90" W	60.420	25	728.366.9590	2.817.114.2470
25	26	N 85°02'45.39" W	37.492	26	728.329.6071	2.817.117.4847
26	27	N 24°44'48.19" E	136.930	27	728.386.9270	2.817.241.8400
27	28	N 28°28'15.55" E	22.819	28	728.397.8050	2.817.261.8990
28	29	N 61°19'13.89" W	30.412	29	728.371.1240	2.817.276.4940
29	30	S 34°32'19.56" W	158.354	30	728.281.3430	2.817.146.0510
30	31	S 20°04'17.84" W	42.748	31	728.266.6720	2.817.105.8990
31	32	S 63°12'05.18" W	26.445	32	728.243.0670	2.817.093.9760
32	33	S 66°13'58.72" W	156.668	33	728.099.6860	2.817.030.8360
33	34	S 86°58'53.55" W	332.354	34	727.767.7930	2.817.013.3350
34	35	S 40°57'29.83" W	24.459	35	727.751.7600	2.816.994.8640
35	36	S 00°38'29.12" W	113.625	36	727.750.4880	2.816.881.2460
36	37	S 00°53'13.06" E	175.132	37	727.753.1990	2.816.706.1350
37	38	S 02°21'33.45" E	149.372	38	727.759.3480	2.816.556.8900
38	39	S 04°15'53.74" E	146.111	39	727.770.2140	2.816.411.1840
39	40	S 06°47'44.86" W	105.492	40	727.757.7310	2.816.306.4330
40	41	S 06°11'25.93" W	216.089	41	727.734.4290	2.816.091.6040
41	42	S 40°51'31.30" E	11.299	42	727.741.8210	2.816.083.0580
42	43	N 86°24'04.13" E	21.427	43	727.763.2060	2.816.084.4030

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

43	44	N 75°56'16.17" E	191.308	44	727.948.7810	2.816.130.8860
44	45	N 83°12'18.06" E	88.136	45	728.036.2980	2.816.141.3140
45	46	N 85°54'21.81" E	86.788	46	728.122.8650	2.816.147.5100
46	47	N 86°18'37.56" E	64.863	47	728.187.5940	2.816.151.6840
47	48	S 80°17'25.35" E	115.484	48	728.301.4240	2.816.132.2070
48	49	S 82°17'12.91" E	73.622	49	728.374.3800	2.816.122.3260
49	50	N 38°21'34.11" E	13.318	50	728.382.6450	2.816.132.7690
50	51	N 07°52'01.01" W	98.193	51	728.369.2050	2.816.230.0380
51	52	N 05°01'20.06" W	29.734	52	728.366.6020	2.816.259.6580
52	53	N 02°45'02.88" W	39.507	53	728.364.7060	2.816.299.1190
53	54	N 09°05'38.15" E	47.686	54	728.372.2430	2.816.346.2060
54	55	N 09°16'25.43" E	145.342	55	728.395.6650	2.816.489.6480
55	56	N 09°31'27.20" E	68.172	56	728.406.9450	2.816.556.8800
56	57	N 38°43'09.71" E	43.422	57	728.434.1060	2.816.590.7590
57	58	N 47°50'43.33" E	20.783	58	728.449.5130	2.816.604.7070
58	59	N 64°51'17.09" E	33.950	59	728.480.2460	2.816.619.1330
59	60	N 55°14'48.33" E	40.299	60	728.513.3560	2.816.642.1050
60	61	N 22°29'15.85" E	15.611	61	728.519.3270	2.816.656.5290
61	62	N 12°48'27.56" E	44.217	62	728.529.1290	2.816.699.6460
62	63	N 10°10'18.75" W	31.025	63	728.523.6500	2.816.730.1830
63	64	N 13°35'19.18" W	45.733	64	728.512.9050	2.816.774.6360
64	65	N 26°35'57.44" W	58.374	65	728.486.7680	2.816.826.8320
65	66	N 31°17'55.30" W	36.672	66	728.467.7170	2.816.858.1670
66	67	N 07°15'07.19" W	18.133	67	728.465.4280	2.816.876.1550
67	68	N 10°55'57.62" E	84.411	68	728.481.4370	2.816.959.0340
68	69	N 25°12'15.10" E	104.790	69	728.526.0614	2.817.053.8477
69	70	N 50°30'14.26" E	54.513	70	728.568.1270	2.817.088.5190
70	71	N 48°43'18.76" E	41.274	71	728.599.1450	2.817.115.7480
71	72	N 81°34'02.72" E	42.299	72	728.640.9870	2.817.121.9510
72	73	N 64°03'37.80" E	285.916	73	728.898.0990	2.817.247.0170
73	74	N 60°40'45.54" E	22.986	74	728.918.1400	2.817.258.2730
74	75	N 35°13'25.61" W	14.683	75	728.909.6710	2.817.270.2680
75	76	N 47°32'26.12" E	22.620	76	728.926.3590	2.817.285.5380
76	77	S 41°08'46.85" E	24.377	77	728.942.3990	2.817.267.1810
77	78	N 53°36'09.97" E	337.620	78	729.214.1570	2.817.467.5180
78	79	S 85°54'50.05" E	755.297	79	729.967.5340	2.817.413.6990
79	80	S 89°58'45.45" E	473.102	80	730.440.6360	2.817.413.5280
80	81	N 43°39'14.03" E	249.681	81	730.612.9910	2.817.594.1780
81	82	N 70°59'31.13" E	31.332	82	730.642.6150	2.817.604.3830
82	1	N 33°10'54.64" W	427.966	1	730.408.3900	2.817.962.5640
Superficie total = 1,915,479.784 m²						

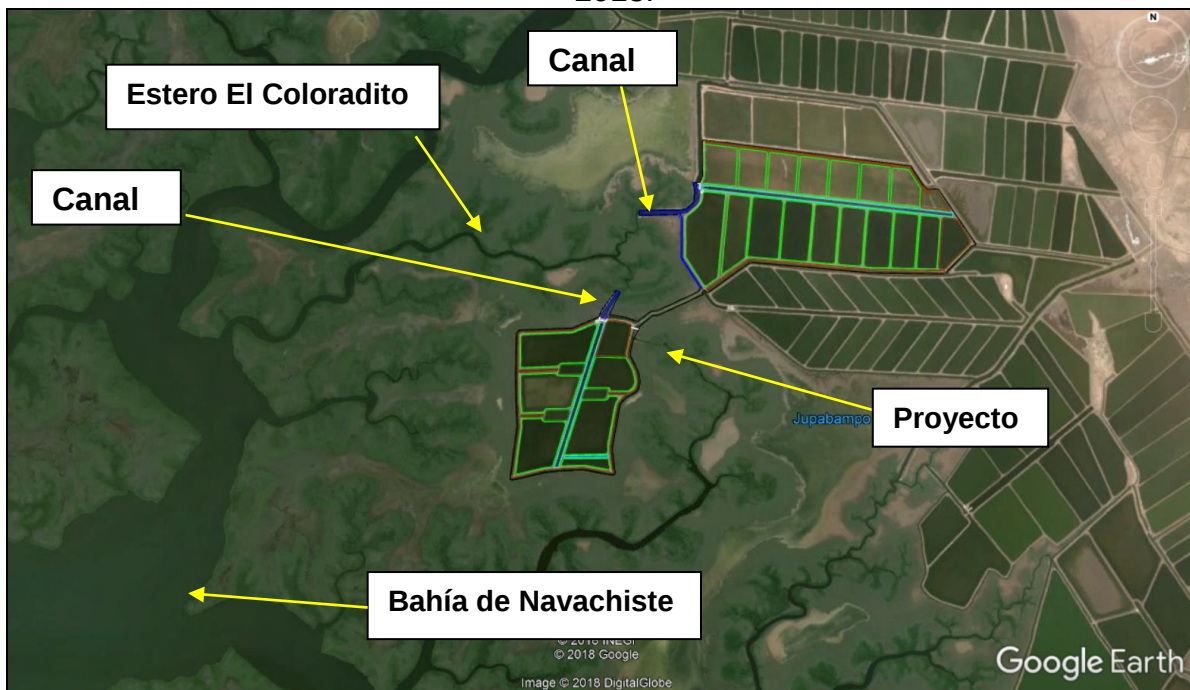
Capítulo II

a). - El cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo:

La fuente de obtención del agua salobre es a partir del mismo Estero de El Coloradito, que recibe su influencia marítima a través de la bahía de Navachiste, ver imagen II.4.

La toma de agua la constituyen dos canales de llamada existente (Canal 1 y 2) y por bombeo a los dos canales reservorios con que cuenta la granja, mediante el cual se suministra por gravedad el agua salobre a los estanques. Estos canales reservorios funciona como área de sedimentación interna. Para controlar la entrada del agua a la estanquería en todos los casos de los estanques, se deriva a cada estanque independientemente mediante una estructura que le permite manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.

Imagen II.4.- Aporte de agua al estero de El Coloradito. Referencia, Google Earth 2018.



Capítulo II

b). - Presencia de áreas naturales protegidas o áreas relevantes:

Se confirma que el predio no está localizado en ninguna área natural protegida, esta revisión incluye el decreto publicado el 6 de junio de 1994, donde se expone **La Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México**, El ANP más cercana al proyecto pertenece a las islas del golfo, se encuentra en línea recta aproximadamente a 2.0 km al Oeste. Este predio tampoco se encuentra cerca ni en una zona o lugar de interés arqueológico o histórico. Este se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN, dentro del AICA 233 Bahía de Navachiste, dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 22 MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO, y parte del terreno del proyecto dentro del sitio RAMSAR (Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste – Macapule).

Dentro de la bahía de Navachiste al lado oeste del proyecto, cuenta con áreas naturales protegidas por decreto presidencial, como son las Islas del Golfo de California, consideradas dentro de la reserva especial de la biosfera; las playas de Ceuta en el municipio de Elota, El Verde Camacho y El Quelite, en el Municipio de Mazatlán, como zonas de refugio y protección de la tortuga marina. Por decreto Estatal o local, se han decretado como zonas de reserva ecológica y refugio de flora y fauna silvestre, a las islas del Municipio de Mazatlán. (Gobierno del Estado de Sinaloa, Programa estatal de desarrollo urbano y ecología 1993-1998) y Meseta de Cacaxtla, Municipio de San Ignacio, Marismas Nacionales en el municipio de Escuinapa y Nayarit, estas como Áreas Protegidas en su flora y fauna.

El proyecto se encuentra fuera de áreas naturales protegidas (ANP).

El área del proyecto es aledaña a la zona del Estero El Coloradito al norte y al sur el estero La laguna y Ramales, al Oeste la bahía de Navachiste y al Este desarrollos acuícolas; en una zona tradicionalmente pesquera, cuyo renglón principal es la pesca de camarón, actividad concesionada a diversas sociedades cooperativas de Guasave, Sinaloa; no presentando ninguna característica de las que este punto señala deben destacarse.

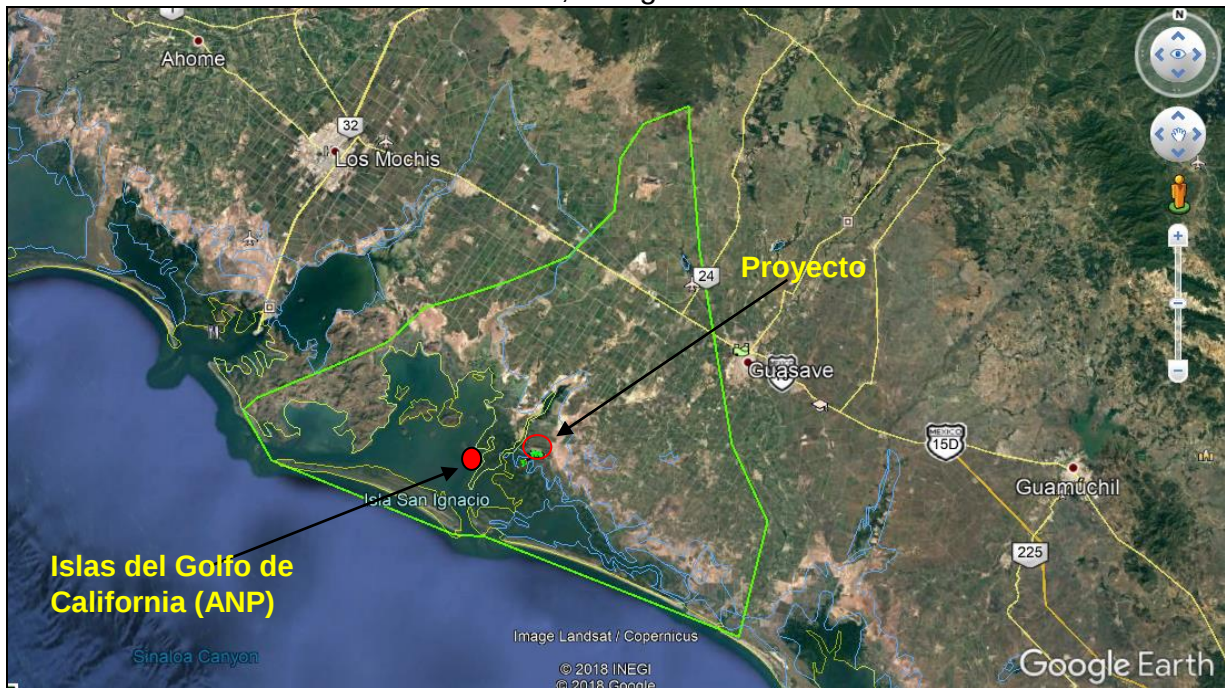
Dentro del sistema ambiental delimitado para el área de influencia del proyecto se encuentra el área natural protegida más cercana al proyecto, mismas que no es afectada por las actividades del proyecto. A continuación, se muestra en la figura 6, la ubicación de las áreas naturales y del sistema ambiental en una Imagen satelital del sistema GOOGLE EARTH 2014 y datos de CONANP.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Imagen II.6.- Sub Cuenca B. Navachiste (sistema ambiental), ANP y proyecto.
Fuente INEGI, Google Tierra 2018.



c). - Sitios propuestos para la instalación de infraestructura de apoyo:

El sitio corresponde al mismo predio donde se localiza la granja actual, únicamente será necesario la adecuación de tres estanques existentes para darle un nuevo uso como lagunas de oxidación dentro de su misma superficie. Guacamayita

d) Vías de comunicación:

La carretera Federal No. 15 atraviesa todo el estado de norte a sur y por ende es la más importante; en el sur viene de Acaponeta, Nayarit, entra a Sinaloa por la Población La Concepción (La Concha), municipio de Escuinapa, cruza este municipio y el de Rosario, llega a Villa Unión, Mazatlán y continúa hasta Culiacán, Rosales, Salvador Alvarado (Guamúchil su cabecera), cruza enseguida el municipio de Guasave, para finalmente pasar por Los Mochis y salir del estado después de cruzar el Río Fuerte y el Valle del Carrizo.

Capítulo II

Se tiene también la carretera Guasave-Las Glorias. La carretera Guasave-Sinaloa de Leyva, Guasave Las Moras, Guasave-Bamoa, Guasave-Huitusi y Guasave-La Brecha.

El acceso al terreno se puede realizar, a partir de Guasave por la carretera Guasave-Las Glorias, hasta llegar con el entronque carretera 700 desviación a la derecha, hasta llegar al poblado de cubilete segundo, continuando por la misma carretera por 4 kilómetros rumbo al poblado el Tortugo, tomando la desviación derecha por un camino de terracería y continuarlo por 8 kilómetros hasta llegar a la granja acuícola.

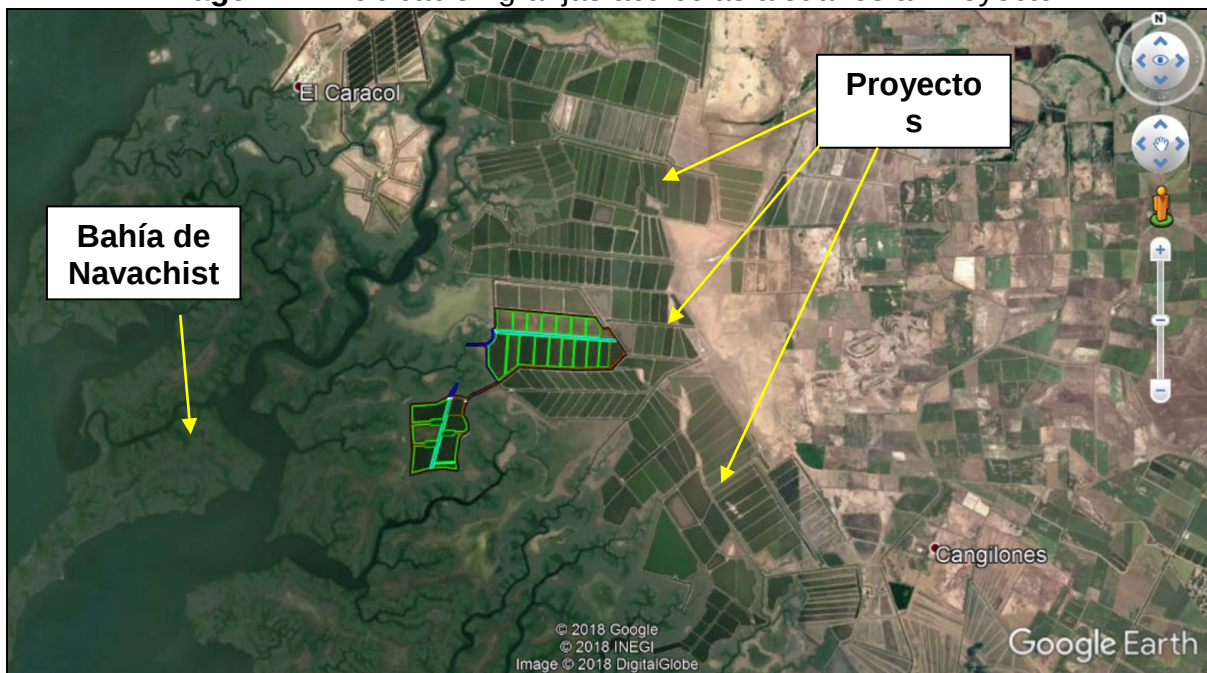
e) Principales núcleos de población existentes:

El proyecto se encuentra ubicado dentro del Municipio de Guasave, y cercano al poblado del Tortugo y Cubilete Segundo.

f) Otros Proyecto productivos del sector:

De acuerdo al Instituto Sinaloense de Acuacultura (ISA) y visitas en campo, se ubican los proyectos aledaños que se encuentran operando actualmente con muy buena producción de los cuales se señalan a continuación.

Imagen II.7.- Ubicación granjas acuícolas aledaños al Proyecto.



Capítulo II

El proyecto se encuentra dentro de un área que se utiliza para actividades acuícolas, al lado Sur, Norte y Este, se encuentran granjas acuícolas de mayor magnitud a la del proyecto.

A. Plano topográfico actualizado

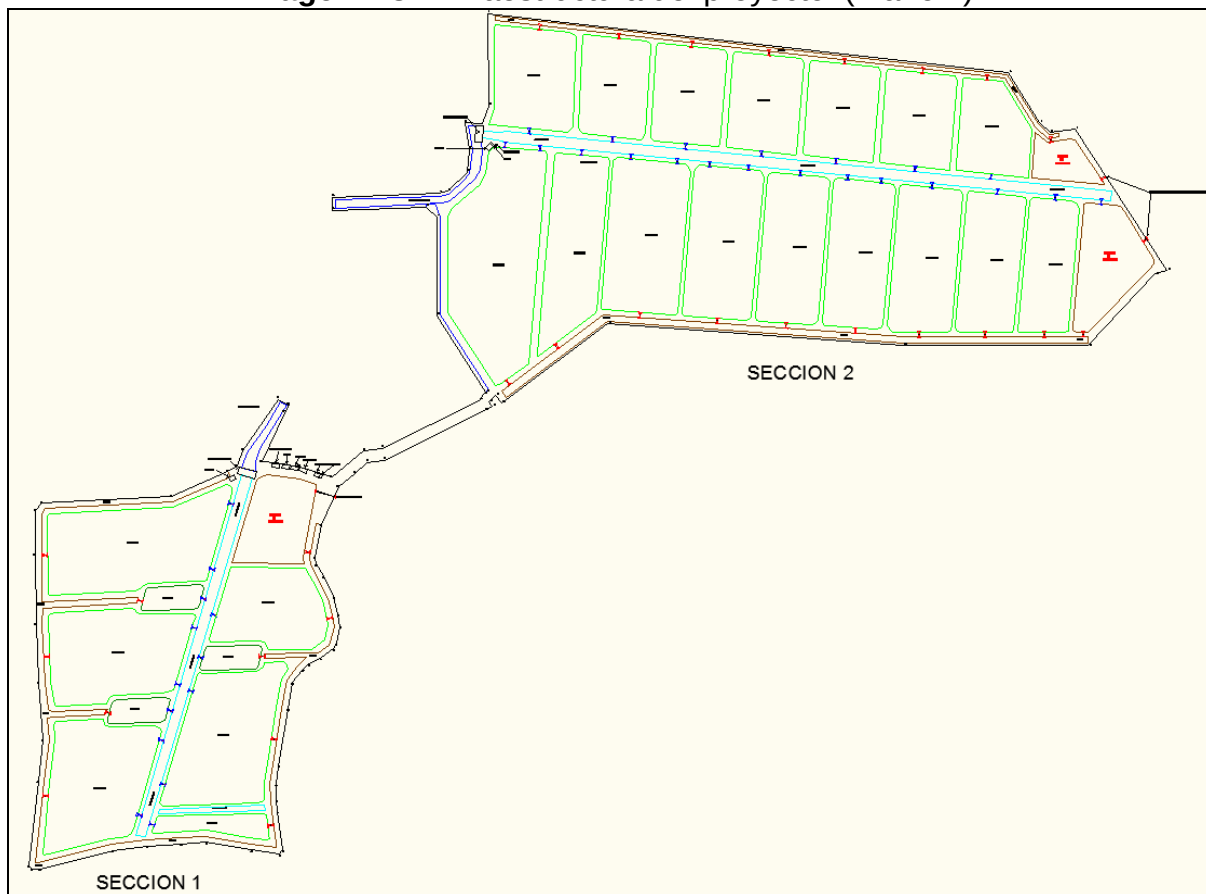
El plano topográfico actualizado (Plano 1), en el que se detallan el polígono del proyecto, así como las obras asociadas, también se indican las colindancias del sitio del proyecto, se plasma un cuadro de construcción del proyecto con las coordenadas geográficas y UTM (Tabla II.3).

B. Plano de conjunto de la totalidad de la infraestructura (Plano 2, diseño arquitectónico del proyecto e infraestructura existente).

El plano arquitectónico del proyecto, establece la Localización dentro del proyecto de la infraestructura que hay, en él se desglosa el arreglo general del proyecto, también se plasma la toma de agua, descarga, compuertas, bombeo, bodega, comedor, campamento, baños, cuarto de máquinas, drenes, bordos, reservorios, canales de llamada, estanques, oficina, y Lagunas de oxidación.

Capítulo II

Imagen II.8.- Infraestructura del proyecto. (Plano 2).



C. Superficie total del proyecto:

En la tabla II.1 se muestra las superficies actuales de la granja y como están distribuidas, en la tabla II.2 se muestran las superficies y distribución que se pretenden con este proyecto propuesto, que solo tendrá diferencia en los estanques de engorda de camarón, ya que de los 24 existentes se utilizarán 3 para usarlos como laguna de oxidación, quedando en total 21 estanques para engorda. Ver tablas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.1.- Áreas actuales del proyecto.

Resumen de áreas actuales del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,417,129.37
Drenes	94,582.79
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

Tabla II.2.- Áreas del proyecto propuesto.

Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,322,837.70
Drenes	94,582.79
Lagunas de oxidación	94,291.67
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.4.- Estanqueria y distribución.

Estanque	Superficie m²
1	90,627.18
2	75,873.79
3	76,142.54
4	51,275.94
5	80,811.12
6	111,459.20
7	64,789.06
8	76,320.80
9	67,912.13
10	60,178.12
11	58,955.33
12	60,109.00
13	53,321.48
14	43,510.41
15	39,056.85
16	43,364.87
17	43,932.70
18	44,426.08
19	44,557.08
20	43,141.43
21	52,325.13
Pre cría 1	8,929.19
Pre cría 2	8,988.20
Pre cría 3	8,784.61
Pre cría 4	14,045.46
Total	1,322,837.7

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.5.- Reservorios.

Cantidad	Superficie m²
1	42,409.78
2	25,091.12
3	3,324.19
Total	70,825.09

Tabla II.6.- Drenes.

Cantidad	Superficie m²
1	51,963.70
2	27,390.87
3	15,228.22
Total	94,582.79

Tabla II.7.- Cárcamos de bombeo.

Cantidad	Superficie m²
1	830.00
2	762.00
Total	1,592.00

Tabla II.8.- Canales de llamada.

Cantidad	Superficie m²
1	14,691.14
2	4,182.89
Total	18,873.89

Tabla II.9.- Bodegas.

Cantidad	Superficie m²
1	180.00
2	180.00
Total	360.00

Tabla II.10.- Lagunas de oxidación.

Cantidad	Superficie m²
1	36,579.19
2	42,715.91
3	14,996.57
Total	94,291.67

Tabla II.11.- Baños.

Cantidad	Superficie m²
1	60.00
2	150.00
Total	210.00

Tabla II.12.- Fosas sépticas.

Cantidad	Superficie m²
1	25.00
2	50.00
Total	75.00

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

II.1.3.- INVERSIÓN REQUERIDA:

La inversión a llevar a cabo la regularización de la granja será de **\$ 519,100.00 (Quinientos diecinueve mil cien pesos m.n.)** y este dinero se aplicará de la siguiente manera:

Tabla II.13.- Costo de inversión.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Importe
Tramitología.- Manifestación de Impacto Ambiental SEMARNAT, acta administrativa PROFEPA, permisos Municipales y Estatales.	Pieza	1	300,000.00	300,000.00
Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación anualmente.				
Colocación de letreros alusivos al cuidado de la fauna	Pieza	3	1,300.00	3,900.00
Disposición final de residuos peligrosos que no se deben arrojar al suelo; a través de una empresa autorizada para el transporte y disposición.	Mes	12	2,200.00	26,400.00
Colocación de letreros para señalar la entrada y salida de camiones al Predio y letreros de la velocidad máxima de 45 Km./hr; para evitar posibles accidentes	Pieza	2	800.00	1,600.00
Disposición de residuos en el sitio autorizado por la autoridad competente.	Mes	12	400.00	4,800.00
Programa de Monitoreo Ambiental				
Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT- 1996 en la descarga del agua tratada.	Muestras	12	1,200.00	14,400.00
Muestreos de sedimentos en el polígono en estanques	Mes	12	3,000.00	36,000.00
Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico	Mes	12	5,000.00	60,000.00
Programa de Sanidad Acuícola				
Monitorear la presencia de patógenos de la camarón	Mes	12	6,000.00	72,000.00
Total				\$519,100.00

Capítulo II

II.2.- Características particulares del proyecto:

El proyecto actualmente opera con un tipo de cultivo Semi intensivo partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 Pl) hasta su tamaño adulto 15 gramos, llevado a cabo 2 ciclos por año en estanquería rustica. En este nuevo proyecto se llevarán a cabo las mismas actividades, solo que ahora se le dará un tratamiento a las aguas residuales que se generan en el cultivo (Lagunas de Oxidación).

Con este proyecto se considera la regularización, operación y mantenimiento de la granja que se encuentra construida (Tabla II.2), además la modificación del uso de tres estanques que actualmente operan para engorda de camarón, para usarse como lagunas de oxidación, junto con la función de los drenes como canal o fosa de sedimentación y oxidación, permiten el tratamiento de agua de manera primaria, considerando asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos y fósforo. Esta actividad dentro de la superficie actual de la granja sin incrementar los impactos y aprovechando tres estanques para dar tratamiento primario a las aguas residuales de los cultivos que se generan actualmente.

II.2.1.- Información biotecnológica de la especie a cultivar:

a). - Información de la especie a cultivar.

Las especies de camarones existentes en el Pacífico Mexicano son el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), el azul (*Litopenaeus stylirostris*), el café (*Litopenaeus californiensis*), y el camarón cristal (*Litopenaeus brevis*), de los cuales en los últimos dos años el camarón blanco es la especie que ha logrado sobrevivir mejor a los patógenos oportunistas, por lo cual la decisión de cultivar camarón ha recaído principalmente en esta especie, por lo que es la de mayor importancia en la acuicultura, particularmente la sinaloense.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio Silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región,

Capítulo II

por lo que se considera que no habrá Introducción de especies exóticas.

El camarón es mundialmente conocido dentro del grupo alimenticio 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 (*Penaeus*), de los cuales el de mayor importancia en México para el desarrollo de la camaronicultura, está constituido para este proyecto.

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

Entre las propiedades del camarón destacan su contenido proteínico y sustancias de fácil asimilación para el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B2, B6, Hierro y fósforo entre otras. Los peneidos son un grupo de crustáceos que mayor atención ha recibido en cuanto a experiencias de cultivo, dado que son especies económicamente muy importantes y representan los crustáceos comestibles de mayor demanda por su calidad.

Morfología:

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.

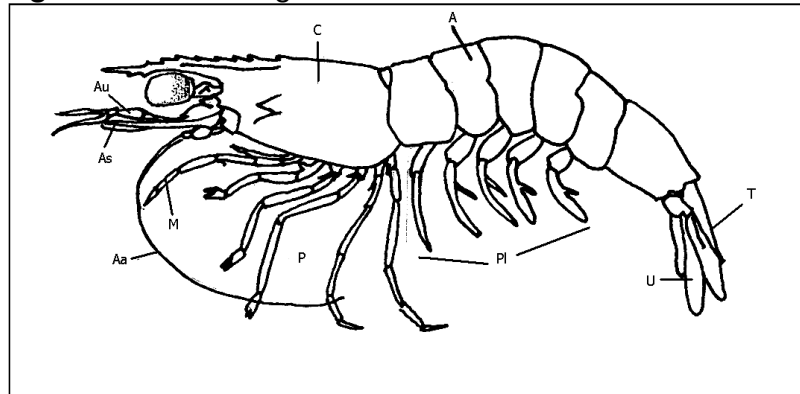
Una de sus principales características es la presencia de un exoesqueleto de origen quitinoso, secretado por la epidermis, con calcificación posterior, en esta parte se evidencia más la segmentación del cuerpo el cual se divide en tres regiones principales: cefalotórax, abdomen, y telson.

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereopodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos, ver imagen II.9.

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

Capítulo II

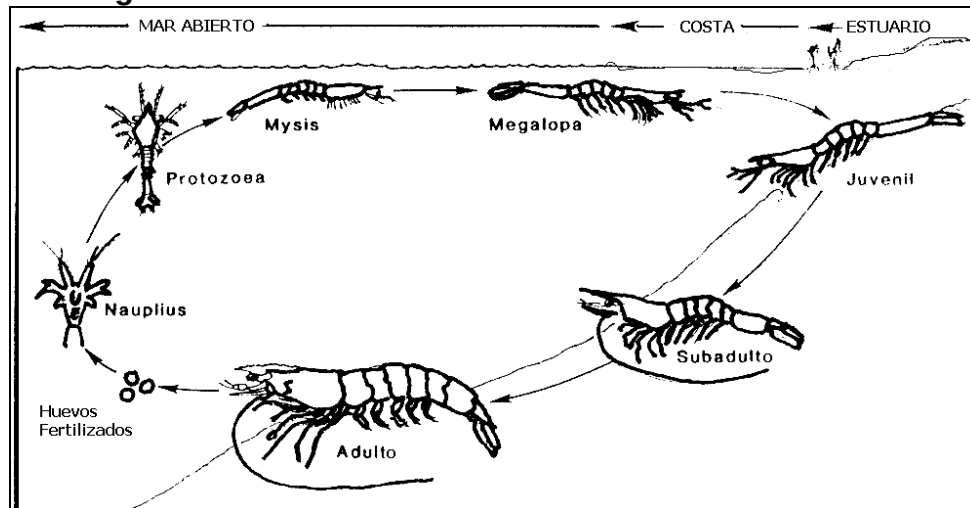
Imagen II.9.- Morfología característica del camarón *Penaeus*.



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. (imagen II.10).

Imagen II.10.- Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.



Reproducción:

Los camarones presentan diferenciación sexual externa, en el macho se tiene el primer par de pleópodos modificados, formando un órgano copulatorio denominado

Capítulo II

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 espermatóforo 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 espermatóforo 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:

Nauplius: Larva de 0.2 y 0.6 mm, que pasa por 4 o 5 subestadios (por el tamaño). Presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas

Protozoa: De 0.6 – 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, caracter este distintivo de la protozoa, se lo puede dividir en tres subestadios:

Protozoa I: Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

Protozoa III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

Mysis: De 2.8 – 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estadio. En general suele haber 3 o 4 subestadios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con que la rudimentaria, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con que las desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

Mysis III: Flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados.

Mysis IV: Este estadio ha sido descrito por Boschi y Scelzo (1974) para *Artemesia longinaris* y como característica tiene el flagelo antenal casi el doble de largo que la escama y pleópodos bisegmentados muy desarrollados.

Postlarva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies.

Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scelzo (1977) establecen que se alcanza el estadio juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

a) - Fuentes de suministro de postlarvas.

Necesidad de postlarvas: Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de virus en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo, postlarva del medio silvestre. Para la granja siempre se ha tenido adquisición de postlarvas en los laboratorios existentes certificados, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto. Su requerimiento en los 1,322,837.7 m², que resultan de la superficie del área total de espejo de agua de 25 estanques incluyendo los de pre cría. La cantidad será de: postlarvas por ciclo de cultivo, considerando una siembra de 15 camarones iniciales por m² en todos los estanques.

Tabla II.14.- Relación de postlarvas en el sistema Semi Intensivo (1,322,837.7 m²)

Ciclo	Postlarvas/Ha	Total postlarvas
1er. Ciclo (Único: verano-otoño)	150,000	19,842,565.5
2do. Ciclo (primavera-verano)	150,000	19,842,565.5
Total Anual		39,685,131.00

Capítulo II

Obtención de postlarvas: Las postlarvas se obtendrán bajo los lineamientos que marca SAGARPA y SEMARNAT, principalmente de la producción que se genera en laboratorios nacionales y tal vez incidentalmente extranjeros.

Manejo de las postlarvas: Las postlarvas adquiridas de laboratorio se siembran directamente en los estanques de engorda.

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

1).- Tiempo estimado para el cultivo:

Se ha programado realizar cultivos en forma permanente a razón de dos ciclos por año, de 100 a 120 días de duración cada uno, incluida la cosecha, en el caso del cultivo Semi Intensivo.

2).- Biomosas iniciales y esperadas:

- El proyecto actualmente operará con 28 estanques con un espejo de agua de 141.7 ha, Con la regularización ambiental del proyecto se continuará con la misma estanquería, solo que tres de los estanques existentes se destinaran para usarcé como lagunas de oxidación, y ahora tendrá un espejo de agua para engorda de camarón de 1,322,837.7 m² (132.28 ha).
- Tipo de cultivo, semi intensivo con una densidad de siembra promedio de 10-15 organismos por metro cuadrado en una superficie de 1,322,837.7 m² (24 estanques).
- El tipo de cultivo semi intensivo es partiendo desde postlarvas 12-15 (12-15 Pl) hasta su tamaño adulto 15 gramos. La biomasa inicial sembrada será para dos ciclos al año (verano-otoño, primavera-verano) de: **39,685,131.00** postlarvas Pl12-15 con un peso de 0.005 gramos cada una): se estima una sobrevivencia del 60-70% (27,779'591.7 postlarvas), con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado

Capítulo II

de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 177 toneladas en total, unos 1,345 Kg/Ha.

- Se tiene contemplado llevar a cabo únicamente el desarrollo de engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).
- En esta granja camaronera no se realizará ningún tipo de cultivo alterno.
- ❖ 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.

3).- Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento:

Se adicionará alimento balanceado, siendo para el primer mes de tipo migaja y posteriormente el pellet (2/32") los siguientes meses; su aplicación será racional por el método de boleó y se colocaran canastas o testigos con alimento a razón de 100g promedio por canasta para monitorear su consumo.

Se tiene contemplada la estimulación de crecimiento de microalgas del medio natural a partir de las cepas que ingresan en el agua de cultivo a fin de propiciar un crecimiento del camarón a base de alimento natural disminuyendo a menos de la mitad la cantidad de alimento balanceado aplicado por biomasa por ciclo, por lo que se considera el suministro suplementario aproximadamente de (71Ton) de alimento balanceado o un 40% de la biomasa total producida por año. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno de 25kg por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares libres de humedad y bien cerrados.

Tipo de alimento	Fase de cultivo	Peso en gramos	Porcentaje de proteína
Migaja 1	Inicio	0.005-1.5	40%
Migaja 2	Prengorda	1.5-4.0	40%
Micro pellet	Engorda	4.0-8.0	35%
Pellet corto	Engorda	8.0-16.0	35%

4).- Tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar:

En los sistemas de producción acuícola, es una práctica común entre los productores de camarón incrementar la disponibilidad de nutrientes esenciales como el nitrógeno y el fósforo para estimular la productividad primaria, además de contribuir en el

Capítulo II

mejoramiento de las condiciones fisicoquímicas del agua, en la cual podemos lograr un índice de alimento natural mayor al que comúnmente se logra bajo condiciones naturales. Para lo cual la aplicación de NUTRILAKE viene a contribuir en la estimulación de microalgas para mantener la estabilidad en el ecosistema de cultivo. A continuación, describiremos su composición.

Óxido nítrico (NO₃) 15%
Silicato (SiO₂) 3.5%
Sodio (Na) 23.2%
Boro (B) 0.035%
Magnesio (Mg.) 0.15%
Azufre (S) 0.08%
Potasio (K) 0.37%
Humedad máxima (H₂O) 0.15%

NUTRILAKE es un producto en polvo fino blanco de alta solubilidad, con una presentación de sacos de polipropileno termolaminado de 50 kilogramos reciclables.

Otro componente de estos productos estimuladores de productividad primaria lo viene siendo el polifosfato de amonio 10-34-00.

Preparación de estanquería (en el caso de los estanques semi intensivos):

Después de cada operación los estanques deberán dejarse por un periodo de dos a tres semanas, dependiendo de las condiciones del clima, hasta que se presenten resquebrajaduras para posteriormente arar el suelo hasta una profundidad de 10 a 20cm, en este momento se aprovecha para regar cal sobre las partes que presenten mal olor. 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, balanos y algas.
- ❖ Colocar tabloncillos 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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

- ❖ Verificar que tanto tablonces 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 rastreo de tractor agrícola y dejarse secar por varios días.

- ❖ En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake o similar. 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 tiboires con agua del mismo estanque.
 4. Cuando el agua ha 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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

La cal y los fertilizantes son comercializados en sacos de papel o polietileno de 25kg en el caso de la cal y 50 kg para el fertilizante lo que facilita su almacenamiento en tarimas y en lugares secos y cerrados.

II.2.2.- Descripción de las obras principales del proyecto:

Descripción de instalaciones

a). - Número y características de construcción de las unidades de cultivo para operación y mantenimiento:

El proyecto se refiere a la regularización ambiental para seguir operando la granja para el cultivo semi intensivo de camarón blanco, el terreno del proyecto total cuenta con una superficie de 1,915,479.78 m², Las obras de adecuación de tres estanques para usarlos como las lagunas de oxidación, se llevará a cabo dentro de la misma superficie existente. A continuación, se muestran cuadros con el inventario de la infraestructura del proyecto, así mismo se muestra una imagen satelital de la condición actual del proyecto.

Tabla II.2.- Áreas del proyecto propuesto.

Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,322,837.70
Drenes	94,582.79
Lagunas de oxidación	94,291.67
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.4.- Estanqueria y distribución.

Estanque	Superficie m²
1	90,627.18
2	75,873.79
3	76,142.54
4	51,275.94
5	80,811.12
6	111,459.20
7	64,789.06
8	76,320.80
9	67,912.13
10	60,178.12
11	58,955.33
12	60,109.00
13	53,321.48
14	43,510.41
15	39,056.85
16	43,364.87
17	43,932.70
18	44,426.08
19	44,557.08
20	43,141.43
21	52,325.13
Pre cría 1	8,929.19
Pre cría 2	8,988.20
Pre cría 3	8,784.61
Pre cría 4	14,045.46
Total	1,322,837.7

Tabla II.5.- Reservorios.

Cantidad	Superficie m²
1	42,409.78
2	25,091.12
3	3,324.19
Total	70,825.09

Tabla II.6.- Drenes.

Cantidad	Superficie m²
1	51,963.70
2	27,390.87
3	15,228.22
Total	94,582.79

Capítulo II

Tabla II.7.- Cárcamos de bombeo.

Cantidad	Superficie m ²
1	830.00
2	762.00
Total	1,592.00

Tabla II.8.- Canales de llamada.

Cantidad	Superficie m ²
1	14,691.14
2	4,182.89
Total	18,873.89

Tabla II.9.- Bodegas.

Cantidad	Superficie m ²
1	180.00
2	180.00
Total	360.00

Tabla II.10.- Lagunas de oxidación.

Cantidad	Superficie m ²
1	36,579.19
2	42,715.91
3	14,996.57
Total	94,291.67

Tabla II.11.- Baños.

Cantidad	Superficie m ²
1	60.00
2	150.00
Total	210.00

Tabla II.12.- Fosas sépticas.

Cantidad	Superficie m ²
1	25.00
2	50.00
Total	75.00

Este proyecto desde el inicio de sus operaciones ha carecido de laguna de oxidación y sedimentación que permita realizar recambios de agua con tratamiento primario, si bien se sabe que una de las funciones de estas lagunas es la eliminación de la materia orgánica a través de una serie compleja de procesos físicos, químicos y biológicos, lo que nos ayuda a mejorar las condiciones medioambientales de la granja, para la cual se han propuesto tres lagunas de oxidación y sedimentación.

Para la conformación del proyecto se utilizará la misma área de la granja actual, referente a la alteración del relieve del terreno no se hará, ya que solo se cambiará el uso de los estanques propuestos, será lo estrictamente necesario para la obra contemplada en proyecto y su posterior funcionamiento.

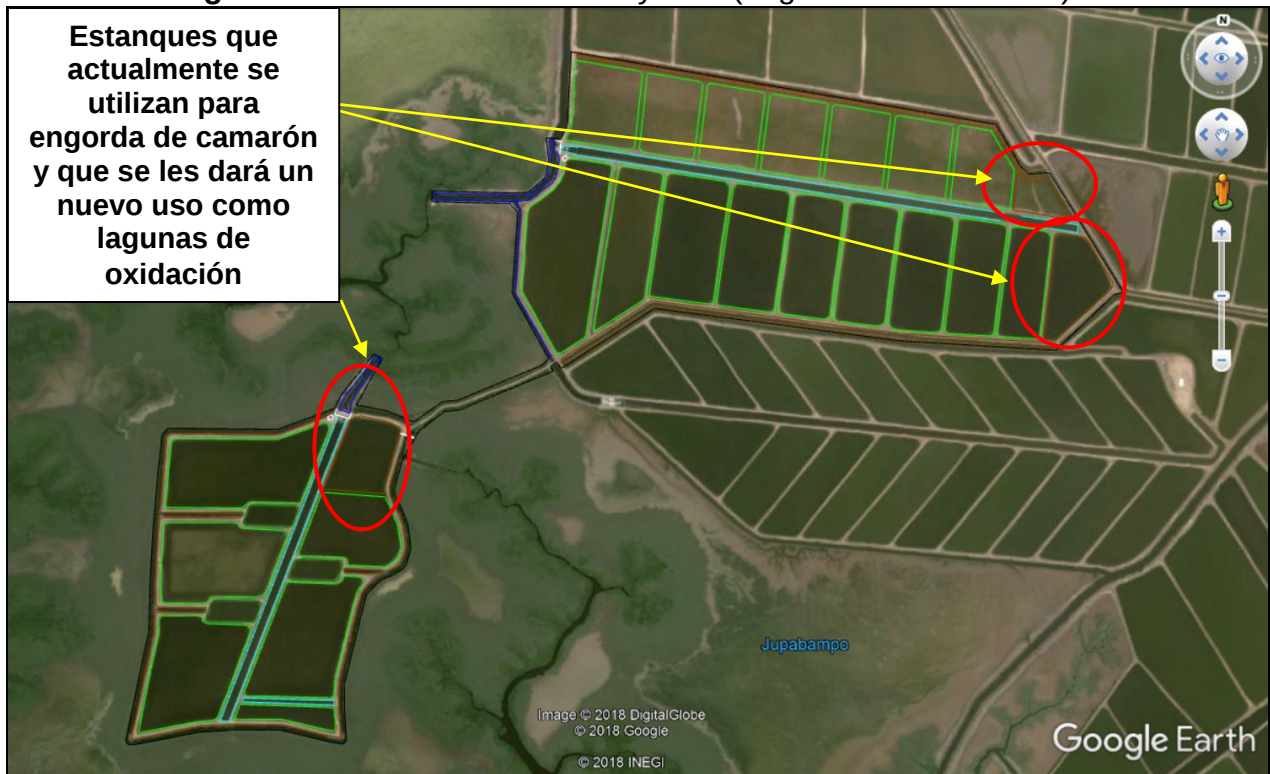
Capítulo II

b). - Obras asociadas y provisionales del proyecto.

Características de la nueva infraestructura de construcción del proyecto:

Para la operación del proyecto, solo se cambiará el uso actual de tres estanques de engorda de camarón, para darles un nuevo uso como lagunas de oxidación y sedimentación que serán ubicadas dentro de la misma superficie de la granja actual. De antemano se descarta la necesidad de un banco de materiales externo, considerando que el material requerido para levantar nivel de bordos se podrá obtener de los pisos de las mismas lagunas.

Imagen II.11.- Distribución del Proyecto. (Lagunas de Oxidación).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

Tabla II.15.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 1.

Cuadro de construcción laguna de oxidación 1.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.466.1881	2.817.036.1172
1	2	N 10°47'04.42" E	15.808	2	728.469.1460	2.817.051.6457
2	3	N 15°48'49.64" W	8.139	3	728.466.9280	2.817.059.4767
3	4	N 69°23'43.33" W	44.056	4	728.425.6906	2.817.074.9807
4	5	N 82°06'24.17" W	81.462	5	728.345.0000	2.817.086.1678
5	6	S 66°49'08.12" W	26.006	6	728.321.0940	2.817.075.9310
6	7	S 54°28'56.29" W	7.210	7	728.315.2252	2.817.071.7421
7	8	S 16°35'45.84" W	220.032	8	728.252.3790	2.816.860.8758
8	9	S 89°15'58.17" E	182.605	9	728.437.9685	2.816.858.4987
9	10	N 08°20'34.57" W	17.478	10	728.435.4324	2.816.875.7921
10	1	N 10°51'33.57" E	163.248	1	728.466.1881	2.817.036.1172
Superficie total = 36,579.196 m²						

Tabla II.16.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 2.

Cuadro de construcción laguna de oxidación 2.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
				1	730.601.5990	2.817.608.6730
1	2	N 36°15'21.56" E	14.617	2	730.610.2433	2.817.620.4598
2	3	N 00°42'27.35" E	11.253	3	730.610.3823	2.817.631.7120
3	4	N 31°52'50.13" W	141.267	4	730.535.7720	2.817.751.6690
4	5	N 38°31'28.27" W	17.593	5	730.524.8140	2.817.765.4330
5	6	N 73°35'56.04" W	11.758	6	730.513.5348	2.817.768.7529
6	7	N 84°26'08.55" W	73.707	7	730.440.1746	2.817.775.8998
7	8	S 67°03'00.44" W	9.817	8	730.431.1350	2.817.772.0720
8	9	S 07°13'43.11" W	11.599	9	730.429.6755	2.817.760.5651
9	10	S 05°14'06.11" W	302.427	10	730.402.0817	2.817.459.4000
10	11	S 06°15'23.73" E	7.428	11	730.402.8912	2.817.452.0163
11	12	S 44°12'45.28" E	5.683	12	730.406.8541	2.817.447.9430
12	13	S 72°22'12.44" E	7.838	13	730.414.3240	2.817.445.5691
13	14	S 89°54'36.41" E	26.255	14	730.440.5791	2.817.445.5279
14	1	N 44°37'27.74" E	229.224	1	730.601.5990	2.817.608.6730
Superficie total = 42,715.911 m²						

Tabla II.17.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 3.

Cuadro de construcción laguna de oxidación 3.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	730.407.9335	2.817.935.7700
1	2	N 81°55'37.12" W	10.383	2	730.397.6534	2.817.937.2281

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

2	3	S 81°54'46.26" W	59.166	3	730.339.0754	2.817.928.9046
3	4	N 69°16'43.59" W	7.076	4	730.332.4567	2.817.931.4084
4	5	N 47°11'07.43" W	34.447	5	730.307.1875	2.817.954.8199
5	6	S 04°09'08.78" W	116.918	6	730.298.7215	2.817.838.2093
6	7	S 84°25'27.76" E	184.351	7	730.482.2004	2.817.820.2978
7	8	N 00°29'35.97" W	1.580	8	730.482.1868	2.817.821.8782
8	9	N 25°44'44.40" W	2.048	9	730.481.2973	2.817.823.7227
9	10	N 33°12'54.31" W	133.929	10	730.407.9335	2.817.935.7700
Superficie total = 14,996.577 m²						

Características de la infraestructura existente del proyecto:

Drenes:

Los drenes actualmente ya están comunicados con los estanques que se les dará un nuevo uso como lagunas de oxidación. En este caso como se ha informado que la descarga de aguas residuales desde los estanques hasta las lagunas de oxidación y Sedimentación, ya pasan por un proceso de sedimentación en los drenes, y será tratada el agua en estas lagunas, serán devueltas al medio natural (Ver tabla 18, 19 y 20 de los cuadros de construcción de los Drenes). Además del tratamiento de sedimentación de las aguas residuales (sedimentación, oxidación y reducción de material biogénicos), se pretende un tratamiento a base del probiótico 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.

A continuación, se muestra fotografía de uno de los drenes actuales con los que opera la granja, ver Fotografía 1.

Fotografía 1. Canal dren 1 de la granja que se encuentra operando.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II



Tabla II.18.- Cuadro de construcción del Dren 1.

Cuadro de construcción del Dren 1.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728,480.2460	2,816,619.1330
1	2	N 55°14'48.33" E	40.299	2	728,513.3560	2,816,642.1050
2	3	N 22°29'15.85" E	15.611	3	728,519.3270	2,816,656.5290
3	4	N 12°48'27.56" E	44.217	4	728,529.1290	2,816,699.6460
4	5	N 10°10'18.75" W	31.025	5	728,523.6500	2,816,730.1830
5	6	N 13°35'19.18" W	45.733	6	728,512.9050	2,816,774.6360
6	7	N 26°35'57.44" W	58.374	7	728,486.7680	2,816,826.8320
7	8	N 31°17'55.30" W	36.672	8	728,467.7170	2,816,858.1670
8	9	N 07°15'07.19" W	18.133	9	728,465.4280	2,816,876.1550
9	10	N 10°55'57.62" E	84.411	10	728,481.4370	2,816,959.0340
10	11	N 80°11'35.90" W	14.644	11	728,467.0069	2,816,961.5283
11	12	S 10°59'22.73" W	86.968	12	728,450.4280	2,816,876.1550
12	13	S 07°05'41.85" E	21.382	13	728,453.0690	2,816,854.9364
31	14	S 30°16'07.63" E	39.903	14	728,473.1824	2,816,820.4734
14	15	S 26°51'24.85" E	56.007	15	728,498.4844	2,816,770.5074
15	16	S 13°40'09.48" E	43.616	16	728,508.7916	2,816,728.1267
16	17	S 10°36'51.56" E	28.976	17	728,514.1290	2,816,699.6460
17	18	S 13°19'52.84" W	40.713	18	728,504.7413	2,816,660.0302
18	19	S 21°05'59.93" W	9.744	19	728,501.2334	2,816,650.9392
19	20	S 58°12'47.32" W	33.297	20	728,472.9308	2,816,633.3998

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

20	21	S 86°46'50.23" W	27.134	21	728.445.8400	2.816.631.8760
21	22	S 89°22'35.05" W	109.528	22	728.336.3187	2.816.630.6839
22	23	S 00°00'00" E	12.000	23	728.336.3187	2.816.618.6839
23	24	N 89°21'59.06" E	107.800	24	728.444.1117	2.816.619.8760
24	25	S 47°46'34.02" W	29.177	25	728.422.5052	2.816.600.2680
25	26	S 38°14'54.76" W	46.971	26	728.393.4264	2.816.563.3798
26	27	S 09°59'36.76" W	72.294	27	728.380.8807	2.816.492.1826
27	28	S 09°16'24.55" W	145.280	28	728.357.4693	2.816.348.8016
28	29	S 08°59'29.04" W	49.559	29	728.349.7239	2.816.299.8517
29	30	S 02°40'30.95" E	40.238	30	728.351.6020	2.816.259.6580
30	31	S 04°54'57.93" E	31.073	31	728.354.2648	2.816.228.6997
31	32	S 07°56'01.31" E	78.899	32	728.365.1550	2.816.150.5560
32	33	S 08°57'12.66" E	11.370	33	728.366.9245	2.816.139.3249
33	34	N 83°03'10.41" W	63.561	34	728.303.8302	2.816.147.0127
34	35	N 80°22'45.36" W	117.696	35	728.187.7897	2.816.166.6827
35	36	S 86°20'53.13" W	66.231	36	728.121.6933	2.816.162.4642
36	37	S 85°54'21.45" W	86.809	37	728.035.1060	2.816.156.2666
37	38	S 83°08'13.47" W	90.606	38	727.945.1488	2.816.145.4396
38	39	S 75°55'56.59" W	190.584	39	727.760.2802	2.816.099.1149
39	40	S 87°08'53.44" W	9.426	40	727.750.8658	2.816.098.6459
40	41	N 06°01'35.09" E	207.968	41	727.772.6997	2.816.305.4647
41	42	N 06°47'16.19" E	105.729	42	727.785.1962	2.816.410.4528
12	43	N 03°31'28.07" W	57.718	43	727.781.6480	2.816.468.0611
43	44	N 86°50'36.82" E	11.886	44	727.793.5156	2.816.468.7156
44	45	N 87°27'41.72" E	135.077	45	727.928.4600	2.816.474.6980
45	46	N 21°08'08.10" E	16.352	46	727.934.3560	2.816.489.9496
46	47	S 87°28'17.15" W	141.704	47	727.792.7900	2.816.483.6980
47	48	N 60°42'13.37" W	9.901	48	727.784.1550	2.816.488.5430
48	49	N 08°06'03.53" W	69.694	49	727.774.3338	2.816.557.5416
49	50	N 02°21'35.97" W	149.102	50	727.768.1941	2.816.706.5167
50	51	N 00°43'31.30" E	40.037	51	727.768.7010	2.816.746.5500
51	52	N 87°06'05.26" E	241.193	52	728.009.5855	2.816.758.7465
52	53	N 13°23'14.17" E	15.576	53	728.013.1920	2.816.773.8998
53	54	S 87°07'09.46" W	246.214	54	727.767.2889	2.816.761.5259
54	55	N 00°16'05.12" W	225.119	55	727.766.2356	2.816.986.6426
55	56	N 37°32'13.09" E	15.232	56	727.775.5160	2.816.998.7209
56	57	N 86°58'52.87" E	325.544	57	728.100.6088	2.817.015.8644
57	58	N 66°33'37.30" E	161.995	58	728.249.2356	2.817.080.3031
58	59	N 24°16'57.96" W	15.000	59	728.243.0670	2.817.093.9760
59	60	S 66°13'58.72" W	156.668	60	728.099.6860	2.817.030.8360
60	61	S 86°58'53.55" W	332.354	61	727.767.7930	2.817.013.3350
61	62	S 40°57'29.83" W	24.459	62	727.751.7600	2.816.994.8640
62	63	S 00°38'29.12" W	113.625	63	727.750.4880	2.816.881.2460
63	64	S 00°53'13.06" E	175.132	64	727.753.1990	2.816.706.1350
64	65	S 02°21'33.45" E	149.372	65	727.759.3480	2.816.556.8900
65	66	S 04°15'53.74" E	146.111	66	727.770.2140	2.816.411.1840
66	67	S 06°47'44.86" W	105.492	67	727.757.7310	2.816.306.4330
67	68	S 06°11'25.93" W	216.089	68	727.734.4290	2.816.091.6040
68	69	S 40°51'31.30" E	11.299	69	727.741.8210	2.816.083.0580

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

69	70	N 86°24'04.13" E	21.427	70	727.763.2060	2.816.084.4030
70	71	N 75°56'16.17" E	191.308	71	727.948.7810	2.816.130.8860
71	72	N 83°12'18.06" E	88.136	72	728.036.2980	2.816.141.3140
72	73	N 85°54'21.81" E	86.788	73	728.122.8650	2.816.147.5100
73	74	N 86°18'37.56" E	64.863	74	728.187.5940	2.816.151.6840
74	75	S 80°17'25.35" E	115.484	75	728.301.4240	2.816.132.2070
75	76	S 82°17'12.91" E	73.622	76	728.374.3800	2.816.122.3260
76	77	N 38°21'34.11" E	13.318	77	728.382.6450	2.816.132.7690
77	78	N 07°52'01.01" W	98.193	78	728.369.2050	2.816.230.0380
78	79	N 05°01'20.06" W	29.734	79	728.366.6020	2.816.259.6580
79	80	N 02°45'02.88" W	39.507	80	728.364.7060	2.816.299.1190
80	81	N 09°05'38.15" E	47.686	81	728.372.2430	2.816.346.2060
81	82	N 09°16'25.43" E	145.342	82	728.395.6650	2.816.489.6480
82	83	N 09°31'27.20" E	68.172	83	728.406.9450	2.816.556.8800
83	84	N 38°43'09.71" E	43.422	84	728.434.1060	2.816.590.7590
84	85	N 47°50'43.33" E	20.783	85	728.449.5130	2.816.604.7070
85	1	N 64°51'17.09" E	33.950	1	728.480.2460	2.816.619.1330
Superficie total = 51,963.709 m²						

Tabla II.19.- Cuadro de construcción del Dren 2.

Cuadro de construcción del Dren 2.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	729.203.2041	2.817.490.3512
1	2	S 53°37'23.68" W	325.043	2	728.941.5010	2.817.297.5709
2	3	S 38°51'08.89" E	20.024	3	728.954.0627	2.817.281.9766
3	4	N 53°36'13.09" E	321.436	4	729.212.7965	2.817.472.7062
4	5	S 85°54'28.57" E	757.108	5	729.967.9748	2.817.418.6795
5	6	S 89°58'53.83" E	472.629	6	730.440.6041	2.817.418.5279
6	7	N 00°05'02.67" W	17.000	7	730.440.5791	2.817.435.5279
7	8	N 89°59'17.40" W	471.246	8	729.969.3328	2.817.435.6252
8	1	N 85°54'51.11" W	768.081	1	729.203.2041	2.817.490.3512
Superficie total = 27,390.870 m²						

Tabla II.20.- Cuadro de construcción del dren 3.

Cuadro de construcción del Dren 3.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.926.9198	2.818.248.4885
1	2	S 03°40'03.97" W	10.000	2	728.926.2801	2.818.238.5090
2	3	S 83°35'12.29" E	1.310.502	3	730.228.5814	2.818.092.1275
3	4	S 32°10'28.08" E	145.240	4	730.305.9216	2.817.969.1918
4	5	S 47°35'13.55" E	44.905	5	730.339.0754	2.817.938.9046
5	6	N 82°22'03.72" E	28.660	6	730.367.4814	2.817.942.7111
6	7	N 04°45'12.71" W	10.000	7	730.366.6527	2.817.952.6767

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

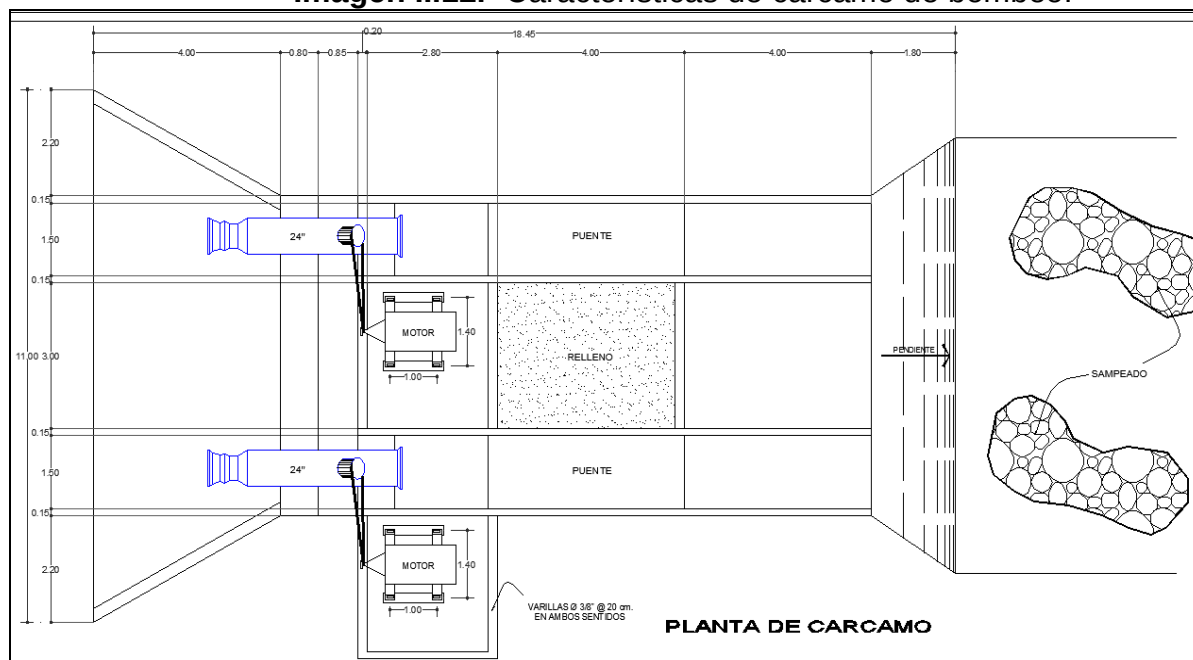
Capítulo II

7	8	S 82°28'57.43" W	24.983	8	730.341.8840	2.817.949.4082
8	9	N 47°10'05.26" W	38.735	9	730.313.4776	2.817.975.7421
9	10	N 32°04'38.75" W	148.341	10	730.234.6990	2.818.101.4360
10	1	N 83°35'03.69" W	1.316.021	1	728.926.9198	2.818.248.4885
Superficie total = 15,228.226 m²						

Cárcamos de bombeo:

En estas áreas se posicionan las bombas fijas de combustión interna a diésel, con un diámetro de 20". La bomba tendrá una capacidad de succión de las 700 lps, de agua salobre, se trabajará de acuerdo a los requerimientos de mantenimiento de niveles de la estanquería. Como se tiene contemplado que mediante el uso de probióticos y germicida se abatirá casi por completo el recambio de agua, se contempla un tiempo de bombeo estandarizado a no más de 5 horas, pudiendo llegar solo incidentalmente hasta un máximo de 10 horas. Ver imagen 12, y ver fotografía 2.

Imagen II.12.- Características de cárcamo de bombeo.



Continuación de la imagen II.12.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo II

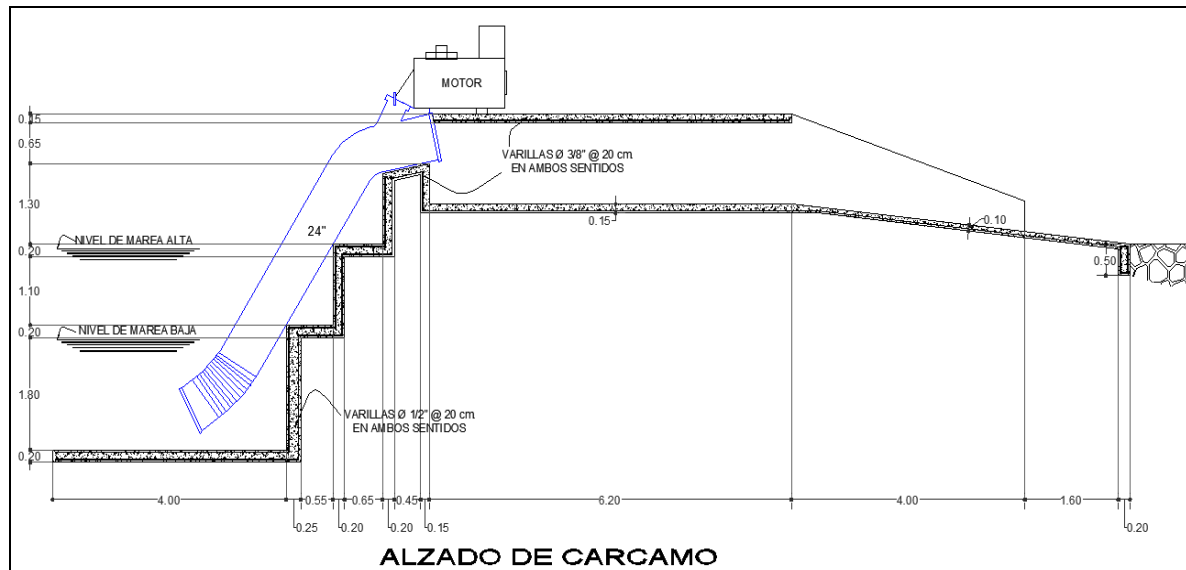


Tabla II.21.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 1

Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 1.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.316.7859	2.817.092.0279
1	2	N 75°42'54.63" W	46.075	2	728.272.1358	2.817.103.3965
2	3	S 19°10'33.39" W	17.826	3	728.266.2804	2.817.086.5595
3	4	S 75°32'43.46" E	46.979	4	728.311.7727	2.817.074.8329
4	1	N 16°15'14.59" E	17.911	1	728.316.7859	2.817.092.0279
Superficie total = 829.685 m ²						

Tabla II.22.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 2

Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 2.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.895.0520	2.817.969.5455
1	2	N 87°56'41.08" W	19.072	2	728.875.9918	2.817.970.2295
2	3	S 01°11'48.15" W	40.524	3	728.875.1455	2.817.929.7146
3	4	S 88°05'33.45" E	18.536	4	728.893.6716	2.817.929.0976
4	1	N 01°57'16.18" E	40.471	1	728.895.0520	2.817.969.5455
Superficie total = 761.495 m ²						

Capítulo III

Fotografía 2. Cárcamo de bombeo.



Estructuras de alimentación:

Están construidas a base de concreto $f_c=200 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo de 3/8" de diámetro y $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$; contarán con un conducto de 1.00 m x 1.00 m. ver fotografía 3.

Fotografía 3. Estructuras de alimentación o compuertas.



Estructuras de Alimentación y Cosecha:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

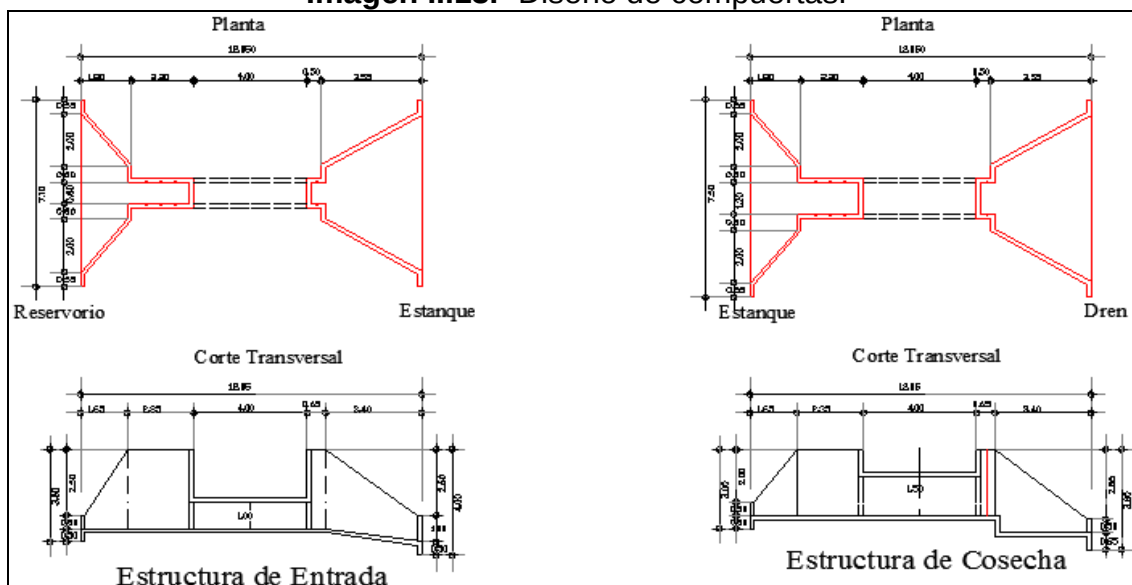
Noviembre 2018

Capítulo III

La granja cuenta con 28 estanques, que incluye las 3 lagunas de oxidación, 4 de precrías y 21 de engorda, que cuentan con una estructura de alimentadora de agua cada una construidas con tubo de 24 pulgadas, reforzadas con doble arco.

Para la cosecha se cuenta con una estructura cosechadora en cada uno de los 21 estanques. Son estructuras de doble arco con tubos de 30 pulgadas de diámetro. Para una mayor ilustración ver siguiente figura (Se anexa el plano correspondiente; Plano 4, Diseño de compuertas). Ver imagen II.13.

Imagen II.13.- Diseño de compuertas.



Canales de llamada y reservorios:

El proyecto actual tiene dos canales de llamada que se conectan directamente al Estero El Coloradito y tienen una superficie sumada de 18,873.89 m² (Tabla II.8) y los reservorios una superficie sumada de 70,825.09 m² (Tabla II.5)

Tabla II.8.- Canales de llamada.

Cantidad	Superficie m ²
1	14,691.14
2	4,182.89
Total	18,873.89

Tabla II.5.- Reservorios.

Cantidad	Superficie m ²
1	42,409.78
2	25,091.12
3	3,324.19
Total	70,825.09

Tabla II.23.- Cuadro de construcción del canal de llamada 1.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Cuadro de construcción del canal de llamada 1.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.382.5190	2.817.244.2000
1	2	N 36°00'45.01" E	20.778	2	728.394.7354	2.817.261.0067
2	3	N 60°49'45.43" W	20.000	3	728.377.2720	2.817.270.7550
3	4	S 30°54'17.06" W	72.091	4	728.340.2450	2.817.208.8990
4	5	S 34°53'17.94" W	83.429	5	728.292.5252	2.817.140.4645
5	6	S 20°39'34.78" W	41.130	6	728.278.0137	2.817.101.9791
6	7	S 75°42'20.73" E	37.048	7	728.313.9146	2.817.092.8319
7	8	N 00°07'01.00" E	26.041	8	728.313.9678	2.817.118.8726
8	9	N 19°08'14.46" E	33.978	9	728.325.1070	2.817.150.9730
9	1	N 31°37'33.67" E	109.487	1	728.382.5190	2.817.244.2000
Superficie total = 4,182.899 m ²						

Tabla II.24.- Cuadro de construcción del canal de llamada 2.

Cuadro de construcción del canal de llamada 2.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.827.3530	2.817.793.5720
1	2	N 46°40'38.62" E	25.002	2	728.845.5420	2.817.810.7260
2	3	N 50°50'22.49" E	38.174	3	728.875.1412	2.817.834.8325
3	4	N 27°27'06.91" E	24.438	4	728.886.4072	2.817.856.5186
4	5	N 07°08'24.93" E	52.429	5	728.892.9240	2.817.908.5409
5	6	N 08°02'28.89" W	20.901	6	728.890.0002	2.817.929.2361
6	7	N 88°09'17.95" W	14.862	7	728.875.1455	2.817.929.7146
7	8	N 01°11'48.15" E	40.524	8	728.875.9918	2.817.970.2295
8	9	N 89°40'09.39" W	18.597	9	728.857.3954	2.817.970.3368
9	10	S 10°04'35.62" E	60.665	10	728.868.0096	2.817.910.6078
10	11	S 07°07'55.64" W	62.868	11	728.860.2040	2.817.848.2260
11	12	S 43°53'17.27" W	20.880	12	728.845.7290	2.817.833.1780
12	13	S 46°16'43.45" W	51.667	13	728.808.3887	2.817.797.4683
13	14	S 77°31'18.44" W	25.123	14	728.783.8590	2.817.792.0400
14	15	S 87°53'18.10" W	265.884	15	728.518.1559	2.817.782.2431
15	16	S 00°48'12.33" E	19.975	16	728.518.4360	2.817.762.2700
16	17	N 87°50'31.63" E	231.373	17	728.749.6454	2.817.770.9820
17	18	S 02°07'39.87" E	6.972	18	728.749.9043	2.817.764.0146
18	19	S 46°35'08.05" E	37.468	19	728.777.1210	2.817.738.2640
19	20	S 00°04'14.76" E	250.176	20	728.777.4300	2.817.488.0880
20	21	S 32°49'34.66" E	229.458	21	728.901.8180	2.817.295.2700
21	22	N 56°07'59.06" E	8.000	22	728.908.4607	2.817.299.7281
22	23	N 32°47'45.19" W	227.168	23	728.785.4158	2.817.490.6864
23	24	N 00°04'05.64" W	247.578	24	728.785.1210	2.817.738.2640
24	25	N 21°43'26.53" W	38.004	25	728.771.0542	2.817.773.5691
25	26	N 83°25'13.47" E	19.869	26	728.790.7923	2.817.775.8458
26	27	N 80°44'24.53" E	11.777	27	728.802.4157	2.817.777.7408
27	28	N 71°52'07.12" E	7.979	28	728.809.9990	2.817.780.2240
28	1	N 52°26'02.26" E	21.894	1	728.827.3530	2.817.793.5720

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Superficie total = 14,211.492 m²

Tabla II.25.- Cuadro de construcción del reservorio 1.

Cuadro de construcción del canal del reservorio 1.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.949.9313	2.817.956.8973
1	2	S 54°08'48.22" W	3.830	2	728.946.8270	2.817.954.6540
2	3	N 87°05'08.97" W	52.036	3	728.894.8580	2.817.957.2995
3	4	S 02°47'15.34" W	17.022	4	728.894.0302	2.817.940.2980
4	5	S 79°50'26.38" E	51.704	5	728.944.9240	2.817.931.1780
5	6	S 42°10'48.89" E	2.846	6	728.946.8350	2.817.929.0690
6	7	S 84°31'55.47" E	1,559.433	7	730.499.1720	2.817.780.4730
7	8	N 03°41'06.38" E	25.000	8	730.500.7788	2.817.805.4213
8	1	N 84°25'17.19" W	1,558.228	1	728.949.9313	2.817.956.8973
Superficie total = 42,409.789 m²						

Tabla II.26.- Cuadro de construcción del reservorio 2.

Cuadro de construcción del reservorio 2.						
EST.	PV	Distancia	Rumbo	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.304.2660	2.817.076.6620
1	2	N 75°22'30.53" W	27.269	2	728.277.8810	2.817.083.5470
2	3	S 16°28'34.56" W	955.397	3	728.006.9130	2.816.167.3810
3	4	S 88°38'51.77" E	26.356	4	728.033.2620	2.816.166.7590
4	1	N 16°35'07.98" E	949.403	1	728.304.2660	2.817.076.6620
Superficie total = 25,091.127 m²						

Tabla II.27.- Cuadro de construcción del reservorio 3.

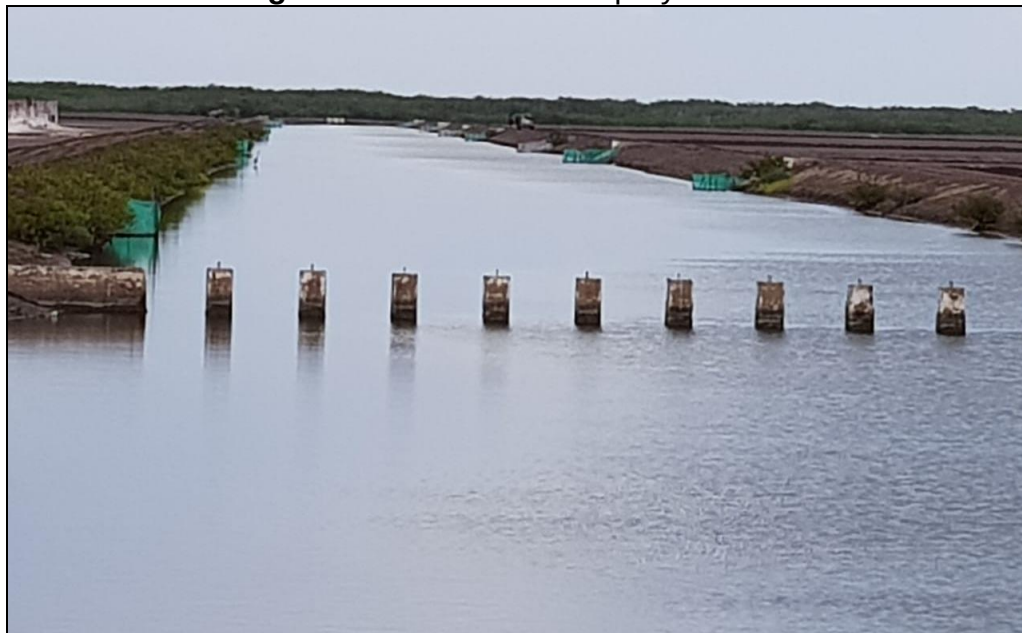
Cuadro de construcción del reservorio 3.						
EST.	PV	Rumbo	Distancia	V	coordenadas	
					X	Y
	1			1	728.336.7982	2.816.245.3429
1	2	S 88°01'33.48" W	268.016	2	728.068.9408	2.816.236.1107
2	3	S 14°53'37.59" W	11.696	3	728.065.9346	2.816.224.8075
3	4	N 88°29'02.48" E	273.042	4	728.338.8805	2.816.232.0310
4	1	N 08°53'25.85" W	13.474	1	728.336.7982	2.816.245.3429
Superficie total = 3,324.191 m²						

Capítulo III

Fotografía 4. Canal de llamada actual del proyecto.



Fotografía 5. Reservorio del proyecto actual.



Infraestructura de apoyo:

La infra estructura de apoyo del proyecto actual son: el campamento, comedor, bodega, oficinas y sanitarios, Ver foto 6. Esta infraestructura requiere de un mantenimiento.

Capítulo III

Fotografía 6. Campamento y oficina.



c). - Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fugas de organismos.

El agua bombeada hacia el reservorio y los estanques lleva una importante cantidad de fitoplancton, que será utilizado como alimento para los camarones en la etapa de engorda, pudiendo incluso ser incentivado este aspecto mediante la aplicación de Triple 17 (fertilizante). En cantidad menor habrá una entrada de zooplancton que estará seleccionada en su paso hacia los estanques por una malla fina. Esto además evita la entrada a los estanques de fauna de mayor tamaño que eventualmente afectaría negativamente a los camarones a través de interacciones de competencia o depredación. De manera general se establecen las siguientes medidas de control que se tienen en el proyecto:

- En el canal de llamada colocar red de malla de una pulgada a la entrada (confluencia canal de llamada-fuente de suministro) para evitar la entrada de organismos de esas dimensiones que pudieran ser succionados y/o lastimados por las bombas del cárcamo.

Capítulo III

- Anterior al cárcamo de bombeo (antes de las bombas), se coloca en marcos una red en forma de media luna con luz de malla de 700-1000 micras para evitar el paso de larvas de peces, crustáceos (jaiba y camarón) y moluscos (de .5 a -3 gr).
- Posterior al cárcamo de bombeo (salida de las bombas), se coloca en marcos específicos una red en forma de calcetín con luz de malla de 500 micras.
- Posteriormente se colocan marcos con redes con luz de malla de 300 micras, distribuidos hasta antes de la entrada de la primera compuerta de alimentación.
- En las compuertas de alimentación de cada estanque se colocan bastidores de mallas de 1000 micras para evitar la entrada de competidores y predadores.
- Cuando los organismos en cultivo alcanzan los 3 gramos, se empiezan a utilizar mallas de 1000 micras en todas las estructuras, con excepción de la del canal de llamada que sigue siendo la misma.

d). - Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su operación de la unidad de producción.

Los cárcamos de bombeo están colocados en los dos canales de llamada que se comunica con el Estero de El Coloradito, por lo que no se contempla que se realizará afectación a manchones de vegetación existentes en las márgenes de estos canales. Los canales de descarga o drenes de descarga común a los estanques, se utilizará durante los recambios para llevar el agua a las lagunas de sedimentación u oxidación, una vez tratada el agua en las lagunas, se realizarán las descargas al medio esperando la bajamar media regida por la influencia de mareas desde el océano. los reservorios tienen una superficie total de 70,825.09 m² (y con capacidad hasta 106,237.635 m³, tendrá una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la estanquería) durante más de 72 horas la estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua de 3,968.51 m³ que supone el requerimiento total de estanquería (1,322,837.7 m²) de **1,984,256.55 m³ (1.5 m profundidad promedio)**.

Los canales reservorio funciona como área de sedimentación interna. Para controlar la entrada del agua a la estanquería se deriva a una estructura que le permite

Capítulo III

manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.

También internamente el estanque cuenta con un área que forma un canal perimetral, y que dadas las características de movimiento del agua con recambios menores a 2% del agua diariamente (en las 24 horas) de las 5 horas que dura el bombeo, se desarrolla un proceso de sedimentación y oxidación, dado por las condiciones de ser un estanque rústico (a base del mismo suelo natural) con bordos de tierra y revestidos de vegetación halófila (Salicornia).

Las aguas que se recambiarán diariamente y durante la cosecha (tiempo del mayor recambio), tendrán salida por medio de otra estructura de control, que se conecta, a los drene existente, que circunda la estanquería y se llevará a las lagunas de oxidación, donde posteriormente será tratada con probióticos y liberada al medio natural.

Lagunas (estanques) de sedimentación y oxidación.

Las Lagunas de sedimentación y oxidación se habilitarán utilizando tres estanques de engorda de camarón que se utilizan actualmente, serán tres áreas acondicionadas como lagunas de sedimentación (1, 2 y 3 ver plano 2), entre las tres superficies tienen 94,291.67 m² (9.42 Has).

Referido a los Estanques de sedimentación y oxidación, así como de las aguas de recambio de las cuales será receptora, se proporcionará un tratamiento primario a estas aguas, para lo cual la granja cuenta como se ha dicho, con estructuras u obras especializadas para ello, las cuales constarán de tres canales dren que fungirá como fosa de sedimentación primaria, que constará con la siguiente área total de 94,582.79 m² (9.45 Has). Contará también con tres estanques de sedimentación y Oxidación con área total de 94,291.67 m² (9.42 Has); entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 188,874.46 m² (18.18 Has).

Los procesos biológicos más importantes que tienen lugar en una laguna son:

1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la Degradación de la DBO5 del agua residual hasta CO₂ y H₂O produciendo energía y nuevas células.



Capítulo III

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

Capítulo III

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.

Capítulo III

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.

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. El proceso se realizará dentro de las lagunas de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en

Capítulo III

dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:

- 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.
- 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zoo planctónica, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias.
- 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

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.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Referido a las Especificaciones (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una gran fosa de sedimentación, siendo estas tres canales dren que fungirá como fosa de sedimentación primaria, que constará con las siguientes medidas: área total de 94,582.79 m² (9.45 Has). Contará también con tres estanques de sedimentación y Oxidación con área total de 94,291.67 m² (9.42 Has); entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 188,874.46 m² (18.18 Has).

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: drenes y lagunas de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, 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 amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado con su (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (Parámetros de la calidad del agua por mantener).

(Nom-001-Semarnat-1996)

Descargas no municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de:	Carga contaminante	
	Demanda bioquímica de oxígeno - t/d (toneladas/día)	Solidos suspendidos totales t/d (toneladas/día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

Capítulo III

II.2.3.- Descripción de obras asociadas al proyecto:

Sanitarios:

Dos sanitarios contruidos a base de block y concreto, este ya existe, solo se rehabilitará.

Instalaciones complementarias:

Ya existe caseta de vigilancia, sobre los mismos bordos.

Módulo de servicios:

En la granja se rehabilitarán los siguientes servicios:

- Almacén para el consumo diario de: cal, fertilizante, y alimento balanceado.
- Área para suministrar los probióticos
- Campamento

II.2.4.- Descripción de las obras provisionales del proyecto:

Ya se encuentra todas las instalaciones construida, no requiere de más infraestructura.

II.3.- Programa de Trabajo: (20 Años)

Tabla II.28.- Programa operación y adecuación de infraestructura.

Cronograma de actividades				
No.	Concepto	2018	2019	2020-2038
1	Tramitología y gestiones			
2	Adecuación de infraestructuras			
3	Operación			
4	Mantenimiento			

Capítulo III

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

Las etapas de adecuación de infraestructuras, consisten en cambiar el uso de tres estanques que actualmente se usan para engorda de camarón, en uso como lagunas de oxidación, operación y mantenimiento involucrarán las siguientes obras y actividades.

Hasta el momento el proyecto ha carecido de una estructura de tratamiento primario de las aguas de recambio, deficiencia que será resuelta mediante la habilitación de tres estanques como lagunas de oxidación y sedimentación. En la siguiente tabla se muestran de forma resumida las actividades involucradas en el proyecto de la granja acuícola en las fases de adecuación de lagunas de oxidación, operación y mantenimiento.

Tabla II.29.- Actividades del proyecto acuícola en la fase de operación y mantenimiento.

Adecuación de lagunas de oxidación	Operación	Mantenimiento
1.- rehabilitación o reparación de bordos	1.-Bombeo de agua salobre	1.- Mantenimiento de instalaciones
2.- Cambiar el uso de los tres estanques a tres lagunas de oxidación	2.-Alimentación del camarón	2.- Reparación de bombas y tubería
	3.-Fertilización de estanques	
	4.-Recambio y desagüe de agua salobre	
	5.-Control de depredadores	
	6.-Cosecha del camarón	
	7.-Venta del producto	

Descripción de los servicios requeridos:

No se tendrá que construir camino de acceso, ya que el existente se encuentra en buen estado y en uso, únicamente será necesario darle mantenimiento. Para los trabajos contemplados en la granja acuícola no se requiere instalar un campamento, utilizándose la infraestructura existente.

Capítulo III

Camino de acceso:

El acceso al terreno se puede realizar, a partir de Guasave por la carretera Guasave-Las Glorias, hasta llegar con el entronque carretera 700 desviación a la derecha, hasta llegar al poblado de cubilete segundo, continuando por la misma carretera por 4 kilómetros rumbo al poblado el Tortugo, tomando la desviación derecha por un camino de terracería y continuarlo por 8 kilómetros hasta llegar a la granja acuícola.

Sitios alternativos:

No se consideró ninguno adicional, ya que se refiere a la regularización ambiental del proyecto y prácticas de manejo ambiental.

II.3.1.1.- Selección del sitio.

A.- Clasificación y uso del suelo en el sitio del proyecto:

El sitio donde opera el proyecto, cuenta con los siguientes factores que aseguran el uso del terreno para desarrollar actividades de acuicultura, específicamente para cultivo de camarón, siendo:

- 1) El terreno se encuentra aledaño al Estero El Coloradito y bahía de Navachiste, la fuente de agua salobre es directamente del estero a partir de dos Canales de Llamada (existente) con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón, según se desprende de la práctica de cultivo realizada en el área por más de 30 años.
- 2) El cuerpo receptor de las descargas del agua salobre que se utiliza para el cultivo y operación de la granja camaronera, será los propios canales de descarga de la granja, los cuales conducirá las aguas en esta estructura, las aguas desembocan a las Lagunas de Sedimentación, Oxidación y Reducción (planteada su construcción en el proyecto, utilizando dos áreas deshabilitadas dentro de la misma superficie del proyecto utilizada) antes de ser regresada, previo tratamiento primario (sedimentación y uso de probiótico) al medio natural.
- 3) El uso del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos, ya es utilizado para actividades de acuicultura. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la operación de la granja del cultivo de camarón (uso potencial actual).
- 4) El acceso al terreno se realiza a través de Guasave por la carretera Guasave-Las Glorias, hasta llegar con el entronque carretera 700 desviación a la derecha, hasta llegar al poblado de cubilete segundo, continuando por la misma carretera

Capítulo III

por 4 kilómetros rumbo al poblado el Tortugo, tomando la desviación derecha por un camino de terracería y continuarlo por 8 kilómetros hasta llegar a la granja acuícola.

- 5) El clima es apropiado para el desarrollo Camaronícola, lo cual se reafirma por más de 30 años de operación.
- 6) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la operación del cultivo de camarón.
- 7) La especie que se utiliza para cultivo corresponde a camarón blanco (*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 tierra de marisma, considerada terrenos de tipo zona federal, en una proporción que asegura la utilización hasta de **191.54 hectáreas (1,915,479.78 m²)**.

B.- Limpieza y despalme del terreno:

No aplica para el proyecto regularización ambiental que se pretende realizar, ya que es una granja que se encuentra en operación. las 3 lagunas de oxidación de la granja acuícola, se proyectan aprovechando tres estanques que actualmente operan para engorda de camarón.

Excavaciones/Drenes: Solamente se realizarán excavaciones en los de reparación de bordos existentes, el producto de las excavaciones se utilizará como préstamo de material para la conformación de los bordos de la granja.

C.- Canales: de llamada, reservorio y descarga.

En las actividades del proyecto de la granja acuícola no se contemplan trabajos de construcción en los canales de llamada, ya que serán utilizados los mismos que se encuentra en operación hasta el momento.

Cárcamos de bombeo.

En estas áreas existe dos bombas estacionarias de combustión interna diésel de 20'' de diámetro, posterior a estos cárcamos se encuentran los canales reservorios que contiene la descarga de agua bombeada directamente de los canales de llamada.

Drenes generales:

Capítulo III

Los drenes existentes fueron construidos a base de excavaciones, el material resultante sirvió como préstamo lateral para la formación de los bordos de los estanques, estos drenes sirven para conducir el agua de desecho hacia las lagunas de oxidación y sedimentación antes de ser devueltas al medio natural, actualmente los drenes tienen una superficie de 94,582.79 m².

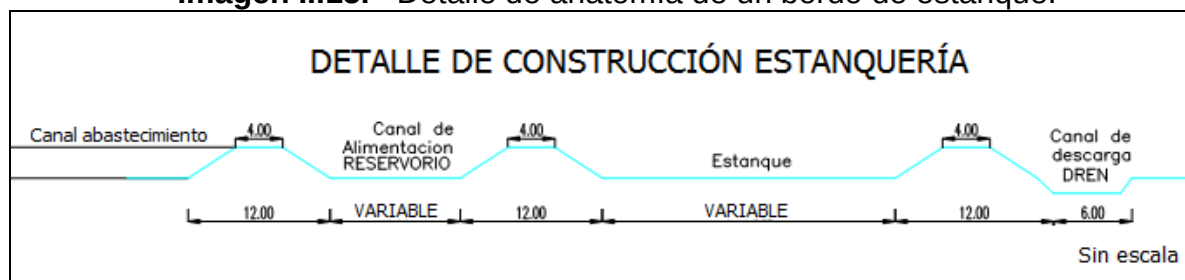
D). - Formación de bordos:

La reparación de los bordos será una actividad que requiere de la utilización del recurso suelo en su capa primaria, entre 20-60 cm de profundidad, este suelo será el mismo que se obtendrá en la nivelación de estanques, 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) y con el tiempo puede llegar a desarrollar vegetación halófila, que contribuye a evitar la erosión de los mismos. Aunque se impacta de manera mitigada (limitada), esta se compensa con la vegetación halófila que se incrementa en superficie 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 la reparación de los bordos:

- Bordos perimetrales: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1, externos 1.5:1.
- Bordos divisorios: Altura 2.0 m, corona 5 m, forma trapezoidal con taludes interiores 3:1.
- Bordos del canal reservorio: Altura 2 m, corona 5 m, forma trapezoidal, taludes 3:1 (Ver siguiente imagen II.15)

Imagen II.15.- Detalle de anatomía de un bordo de estanque.



E). - Edificación y estructuras:

Capítulo III

Tabla II.30.- Edificaciones y estructuras.

Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,445.00

II.3.1.2.- Operación y mantenimiento; Acciones que supone.

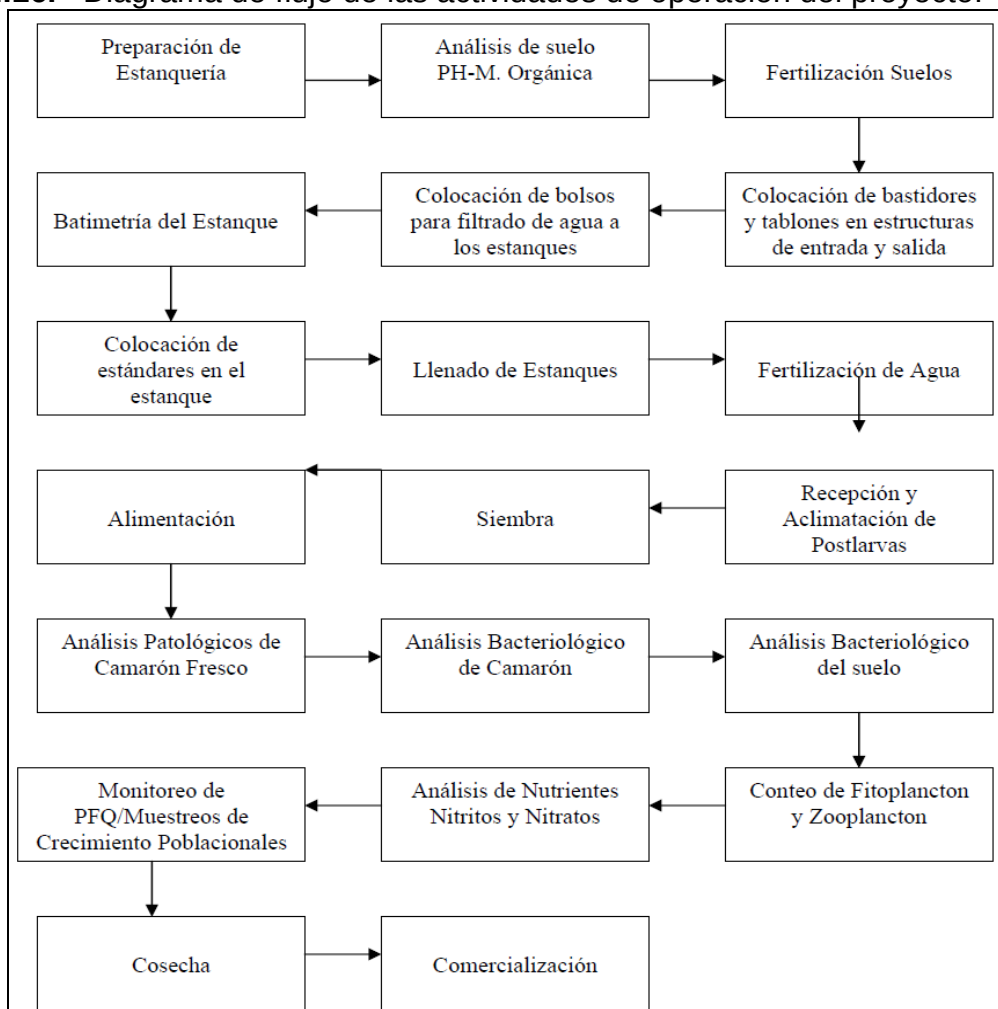
Acciones de operación:

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

De manera más desglosada se muestra diagrama de flujo de las actividades de operación en la imagen II.16.

Capítulo III

Imagen II.16.- Diagrama de flujo de las actividades de operación del proyecto.



De manera más detallada se describen el tipo de actividades previas y durante el cultivo involucradas en la Operación y Mantenimiento:

Manejo del cultivo

Primeramente, se tiene que conocer la historia clínica de cada lote de postlarvas a comprar. Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De igual manera, se hace una prueba de estrés y se a

Capítulo III

observan las postlarvas en la oscuridad, con el fin de detectar posible bioluminiscencia.

Aclimatación

Las postlarvas de camarón constituyen uno de los insumos más costosos en la producción de camarón de cultivo. La manipulación y manejo de las postlarvas incluyendo su cosecha, empaque en el laboratorio, transporte, recepción en granja, aclimatación y siembra en los estanques, son sumamente críticos para su supervivencia. Durante el proceso de aclimatación, todos los esfuerzos del personal técnico se enfocan en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques. Ya que una aclimatación exitosa contribuye a asegurar el éxito económico del ciclo de cultivo.

Cuando se va a iniciar la siembra y en el tanque ya está preparado se tiene el cuidado de igualar gradualmente los parámetros de oxígeno, salinidad y temperatura del medio donde se transportaron las postlarva con el tanque donde se sembrarán. Esta aclimatación se logra recambiando el agua del contenedor y agregando agua del tanque de manera que la temperatura varíe un grado centígrado cada media hora, en tanto transcurre este proceso, se alimentara a la postlarva con Nauplio de Artemia; lograda la aclimatación se procede al vaciado o siembra mediante una manguera. La aclimatación se tiene que hacer en un tiempo de 20 minutos por grado centígrado y para el caso de la salinidad, como se muestra en la tabla II.31.

Tabla II.31.- Tiempo de aclimatación para salinidad.

Rango de salinidad (ppm)		Tiempo /ppm (min)	Cambio por hora
Centro de acopio	Estanque engorda		
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

Manejo del agua:

La superficie productiva es de 1,322,837.7 m² (132.28 Has), con dos sistemas central de bombeo, compuesto por 2 bombas de 20" de diámetro. El recambio de agua se realiza de acuerdo al desarrollo del cultivo (Biomasa) y monitoreo de parámetros (Oxígeno).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

La fuente de obtención del agua salobre será desde los Canales de llamada existente, el cual está conectado al Estero El Coloradito, que a su vez se conecta a la bahía de Navachiste, Golfo de California Océano Pacífico, cuyas características fisicoquímicas, son adecuadas para su uso en el cultivo de camarón. Las tomas de agua son por medio de dos Cárcamos de Bombeo, donde se extrae por medio de dos bombas fijas, que descarga después a dos canales reservorio, desde donde se suministra el agua salobre a los estanques. Estos canales reservorio funciona como área de sedimentación interna. Para controlar la entrada del agua a la estanquería se deriva alimentando cada estanque independientemente mediante una estructura que le permite manejar la entrada de agua por medio de agujas de madera, con lo que se controla el volumen de entrada.

También internamente cada estanque cuenta con un área que forma un canal perimetral (contiguo al bordo, parte interna de cada estanque), y que dadas las características de movimiento del agua con recambios menores a 2% del agua diariamente durante unas 8 horas, se desarrolla un proceso de sedimentación y oxidación, dado por las condiciones de ser un estanque rústico con bordos.

Las aguas que se recambiarán diariamente y durante la cosecha, tendrán salida por medio de tres drenes, que circunda la estanquería, el cual derivará sus aguas a las Lagunas de Sedimentación y Oxidación, y de ahí las lagunas descargan al área del Estero, sin pasar por área de manglar.

Actividad	Tiempo de operación		
	Duración diaria (hr)	Duración mensual (hr)	Personal utilizado
Bombeo	8	300	1
Suministro de alimentos	4	100	3
Limpieza de mallas en compuertas	3	90	2
Vigilancia	24	720	3
Muestreo de calidad de agua y poblacional	3	90	1

los reservorios tienen una superficie total de 70,825.09 m² (y con capacidad hasta 106,237.635 m³, tendrá una capacidad para poder alimentar (capacidad de recambio del 2% de la estanquería) durante más de 72 horas la estanquería de engorda, suponiendo el 2% de recambio de agua de 3,968.51 m³, que supone el requerimiento total de estanquería (1,322,837.7 m²) de **1,984,256.55 m³ (1.5 m profundidad promedio)**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Tabla II.32.- Recambio de agua para la granja acuícola por ciclo.

Biomasa (g/m²)	Semanas cultivo	de	% Recambio	Vol de recambio diario (m³)	Vol recambio en semanas de cultivo (m³)
7.5	0-1		0	0.0	0.00
9.75-29.25	2-3		0	0.0	0.00
39.00-48.75	4-5		2	106,237.635	1,984,256.55
58.50-78.00	6-8		2	106,237.635	3,968,513.1
87.75-146.25*	9-12		2	106,237.635	7,937,026.2
Sumas:					13,889,795.3

*Lo que en condiciones ideales podría dar hasta 1462.50 Kg/Ha. El periodo de engorda se ha programado de 12 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 15 gramos por camarón y un rendimiento de 178,200.00 Kg en total (178 toneladas), unos 1,350 Kg/Ha.

Para los ciclo productivos contemplados (verano-otoño y Primavera verano) se estima un recambio a partir de la cuarta semana de cultivo, con un total por ciclo de **13,889,795.3 m³**, donde se incluyen los 1,984,256.55 m³ de llenado inicial, más los 318,712.05 m³ de recambio por ciclo.

Para estimar la función de los drenes como canal o fosas de sedimentación y oxidación, como instalaciones que permiten el tratamiento de agua de manera primaria, consideremos que el agua usada en estanques de sedimentación en operaciones comerciales intensivas de cultivo de peces, con un movimiento de 1,200 m³/h generaría la necesidad de un estanque de sedimentación de 500 m², basada en tasa ajustada de sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr Warrer-Hasen (1982) y Mantle (1982), tasa que divide al volumen de agua de recambio, y su resultado, nos proporciona el área mínima requerida como fosa de sedimentación a fin de asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo.

Considerando lo anterior, en la tabla de descargas permisibles, se observan los volúmenes de descarga máxima que se tendrán en la granja camaronera, que serán tratados primariamente dentro de los drenes más las lagunas de sedimentación y oxidación (concebidos ambos como área de tratamiento primario) que cubrirán una superficie de 188,874.46 m² (18.18 Has). De acuerdo a lo estimado por los autores anteriores, para asegura la función para recibir 13,889,795.3 m³ que se descargarán en la operación de la granja, lleva a cabo las siguientes consideraciones:

El cálculo de este manejo es el siguiente: si se considera que una vez llenado los estanques, estos tendrán un recambio del 2%, equivalente a una descarga diaria será de 106,237.635 m³/día (tabla II.30), columna volumen diario de recambio), misma que será descargada hasta en 8 horas, que daría un recambio de 13,279.70

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

m³/hr, aplicando la tasa ajustada sobre descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/hr: 13,279.70 m³/hr/2.4 m³/m²/hr = 5,533.20 m²; Esta sería la superficie mínima que se debería contemplar, considerando que existirá durante la cosecha una disminución en cada estanque a razón de tres semanas, capacidad diaria de 34 veces superior a la que se genera de descarga, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con la laguna de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, 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).

Por lo que en este caso los 13,279.70 m³/188,874.46 m² solo representan el 0.070 m³/m²/Hr (descarga (overflow) de 2.4 m³/m²/Hr), lo que significa una capacidad sobrada en del sistema de tratamiento del agua de recambio.

Considerando lo anterior, el área correspondiente al canal de descarga en conjunto con las lagunas de sedimentación, de acuerdo al área estimada de acuerdo con Warrer-Hasen (1982). Los resultados aseguran que el área para operación de la granja camaronera, está arriba de las estimaciones consideradas para una fosa de sedimentación de tratamiento de aguas de recambio similares para cultivos extensivos de peces. Durante estas experiencias se ha observado, que la utilización de este tipo de infraestructura, 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) (Ver Tabla II.33).

Tabla II.33.- Superficie de los canales de descarga y fosas de sedimentación u oxidación, según operación de la Granja camaronera, Municipio de Guasave.

Hectáreas en operación	Vol. Recambio (m ³ /h)	Área estimada para fosa de sedimentacion ¹ (m ²)
132.28	13,279.70	188,874.46

1: Área = Vol. de recambio ÷ 2.4 m³/m²/Hr (tasa de ajuste de sobredescarga), (Warrer-Hasen, 1982) Con el volumen de descarga por hora en la granja se requiere una fosa de sedimentación de 5,533.20 m². Esto es 13,279.70 ÷ 2.4 m³= 5,533.20 m².

Nunes (2002) y Boyd et al., (1998b) sugieren que un tiempo de retención de 6 horas es adecuado para mejorar en buena medida la calidad de la descarga. En cuanto a la

Capítulo III

estancia de 6 horas es lo recomendable para tener una reducción de hasta el 55% de fósforo total y de la DBO, así como casi el 100% de los sólidos totales. En nuestro caso la estadía del agua es de 55 horas durante la operación normal de engorda y de 8 – 10 horas durante labores de cosecha, en los estanques o lagunas de sedimentación y oxidación, las cuales descargan un área del Estero.

Monitoreo de calidad del agua:

Diario	Semanal
Salinidad	Fitoplancton
Temperatura	Zooplancton
Oxígeno disuelto	
Ph	
Transparencia	

El tratamiento primario a base de drenes con fosas de sedimentación y las lagunas de sedimentación y oxidación, 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. El proceso se realizará dentro de las lagunas de oxidación.

En todo caso de tratamiento primario del agua en las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural, la nitrificación y desnitrificación para:

- 1.- Eliminar el exceso de nitrógeno del agua de recambio.
- 2.- Mantener la diversidad y estabilización de las comunidades fito y zoo planctónico, donde los posibles patógenos son excluidos y las especies deseables son establecidas a través de un control de tipo biológico de bacterias.
- 3.- Aparte la materia orgánica es degradada por las bacterias heterotróficas (detritívoras), nitrificantes, desnitrificantes y fotosintéticas.

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 amonio y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

Capítulo III

Una opción local y 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 cumplirá 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 corresponden a Aguas costeras, de lagunas y esteros que se comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del norte de Sinaloa, correspondientes al numeral **3.2** Aguas nacionales.

Referido a las **Especificaciones** (numeral 4 de la NOM), en una vinculación del proyecto con la NOM, es de referirse la descarga de aguas de recambio de los procesos de producción de la granja (agua como sustrato de cultivo), para lo cual la granja cuenta con estructuras u obras especializadas para ello que funcionarán como una gran fosa de sedimentación, las cuales constarán de tres Lagunas de oxidación y sedimentación con Área total= 94,582.79 m² y los Canales drenes con Área total = 94,582.79 m², entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 188,874.46 m² (18.18 Has). La función de estas estructuras es la disminución de sólidos suspendidos mediante el aumento de la residencia de la masa de agua de recambio, sólidos que se depositan en el fondo de la fosa de sedimentación que constituye el canal dren, misma situación que se presenta en la laguna de sedimentación.

El tratamiento primario del agua en las estructuras especializadas: drenes y laguna de sedimentación, oxidación y reducción, consiste en la mineralización orgánica y su conversión en dióxido de carbono, maximizando la producción primaria que estimula la producción primaria natural. Se agrega un proceso Biológico, mediante la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

inoculación del componente probiótico denominado Epicin, de tratamiento primario, 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 amonio, así como cualitativa y cuantitativamente el DBO, por lo que es posible el cumplimiento del proyecto con la NOM, particularmente en lo relacionado con su Tabla II.34, (Tabla siguiente). Los parámetros esperados se anticipan en la anterior Tabla (**Parámetros de la calidad del agua por mantener**).

Tabla II.34.- (NOM-001-SEMARNAT-1996)

Descargas no Municipales		
Fecha de cumplimiento a partir de:	Carga contaminante	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno5 t/d (Toneladas/Día)	Solidos Suspendidos Totales t/d (Toneladas/Día)
1 enero 2000	mayor de 3.0	mayor de 3.0
1 enero 2005	de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0
1 enero 2010	menor de 1.2	menor de 1.2

Referido a la **NOM-EM-001-SEMARNAT-1999**; que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca White spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV), la **promovente** señala que 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 o 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.

Fertilización:

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.

Capítulo III

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 espreado (solución Saturada a 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 (o similar). 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.

Capítulo III

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 tiboires con agua del mismo estanque.
4. Cuando el agua Ha 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.

Control de depredadores y competidores

Para el control de predadores 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.

Se cuenta con estructuras de control a partir del empleo de mallas, que impedirán el paso de organismos depredadores del camarón o que compiten por alimento; se menciona que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo.

Al respecto, esta promovente, 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 proprio** 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**

Capítulo III

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.**

Tabla II.33.- Diagrama de los componentes de Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA).



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

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 <u>unidad de producción lo pueden instalar.</u>	Requiere mantenimiento diario.
Modular: se instala en cada bomba.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba <u>deberá detenerse.</u>
Movible: Se puede instalar en otra bomba al <u>desconectarlo.</u>	Necesita mínimo 1 m de nivel para instalarlo y <u>que comience a excluir.</u>
	Los filtros se pueden enrollar y romperse con

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. SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.
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.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

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 (m³/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.

Capítulo III

Fotografía 7. Excluidores utilizados en el proyecto



Fotografía 8. Excluidores utilizados en el proyecto



Capítulo III

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 promotente opta por plantear el uso del SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores (Figura 16).

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 $\leq$ 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 Estero”. 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

Capítulo III

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.

Siembra

Antes del inicio del proceso de siembra se verifica que el estanque reúna una serie de condiciones que favorezcan un buen desarrollo del cultivo. Éstas se enmarcan en un nivel hídrico adecuado del estanque, buena concentración de fitoplancton (principalmente diatomeas) y parámetros físico-químicos normales; esto no excluye monitorear dichos parámetros durante el proceso de aclimatación y en el momento de la siembra. La granja tiene su propio historial bacteriológico para cada estanque (principalmente especies de los géneros vibrio, pseudomonas, aeromonas, plesiomonas, flavobacterium y streptococcus), ya que esto es de suma importancia, con lo cual se tendrá establecido el rango de bacterias (unidades formadoras de colonia - ufc) frecuentes en cada estación del año (seca y lluviosa). Con base en esto, se debe verificar la carga bacteriana de un estanque antes de su siembra, para asegurar una buena calidad microbiológica del agua que no ponga en riesgo la viabilidad de las postlarvas.

Idealmente, la siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 a.m. – 8 a.m., o durante la noche), cuando se encuentran las menores temperaturas y, por consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y se podría hacer menor el tiempo de aclimatación. Se liberan las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible.

La determinación de una densidad de siembra adecuada dependerá de la talla y edad proyectada para cosechar, calidad del agua, diseño del estanque, tasas de recambio hídrico, posibilidad de aireación mecánica, experiencia del personal y capacidad técnica general de la granja. Cada empresa camaronera debe establecer la biomasa sostenible para cada estanque, de acuerdo con las condiciones propias, individuales y el historial de producción, en el caso del proyecto en el cultivo semi intensivo se maneja una cantidad de 15 organismos m², y para el estanque No. 1 cultivo intensivo se maneja una cantidad de 300 organismos por m².

Definidas las densidades a utilizar de acuerdo con el sistema de cultivo establecido y finalizado el proceso de aclimatación, las postlarvas serán liberadas procurando

Capítulo III

hacerlo del lado del estanque que está en favor del viento; de esta manera, las olas ayudarán a dispersar los animales después de la siembra evitando su agrupación en la orilla. Se monitorea la supervivencia de las postlarvas sembradas a las 24 y 48 horas.

Alimento.

La sobrevivencia y desarrollo de los camarones en cautiverio, también depende del tipo y cantidad de alimentos que se les suministre. El camarón es un organismo omnívoro, variando su dieta desde el plancton hasta el alimento concentrado. Este último es un balanceado que tiene proteínas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo y aminoácidos. La cantidad de alimento a suministrar varía en relación al peso y cantidad de camarones por lo cual es necesario realizar las biometrías supervivencia para el suministro de alimento y ajustarlo. La tabla base de alimentación es la siguiente.

Tabla de Alimento	
peso (gr)	% bw
0.15	15
0.26	13
0.50	11
0.99	9.8
2.6	8.7
4.4	7.5
6.2	6.3
8.0	5.5
9.8	4.3
11.6	3.2
13.4	2.5
15.2	2.5
17.0	2

Diariamente se alimenta y se toman los parámetros del agua, la temperatura y el oxígeno, que permiten saber cómo van evolucionando los animales. Después de 28 o 30 días de sembrados se inicia semanalmente un control de crecimiento para hacer los ajustes periódicos de la alimentación. Además, el alimento se regula para que no se dañe el nivel orgánico en las piscinas, y como control de costos, ya que es el insumo de mayor preponderancia económica en el cultivo.

Biometrías.

Se realizan periódicamente a los camarones con el fin de evaluar su peso y talla, a su vez para realizar los ajustes oportunos en el suministro de alimento; esta labor se efectúa manualmente con la ayuda de una atarraya, java, cubeta, báscula digital y bitácora.

Capítulo III

Monitoreo de la calidad del agua.

El manejo de la calidad del agua es la base para una buena producción y para protección de la calidad ambiental. La granja cuenta con un plan para el monitoreo de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los estanques, en el cual se definen los procedimientos a seguir con cada uno de ellos, algunos parámetros de calidad del agua se pueden medir en el laboratorio de la granja.

Es técnicamente imposible pretender manejar la producción en una granja sin contar con equipos apropiados para el monitoreo de los parámetros, éstos incluyen por lo menos un disco secchi, un medidor de oxígeno disuelto (oxímetro), medidor de ph, microscopio, un laboratorio de colorímetro y medidor de salinidad (refractómetro).

En la tabla siguiente se especifican los requerimientos físico-químicos que se llevarán a cabo para tener un buen control.

Parámetro	Rango Ideal
Temperatura (°C)	28-30
Oxígeno disuelto en el fondo (mg/l)	6.0-10.0
Salinidad (%)	15-25
Ph	8.1-9.0
Alcalinidad	120-140
Transparencia-disco de secchi (cm)	35-45
Amonio total (mg/l)	0.1-1.0
Amonio no-ionizado (mg/l)	≤0.1
Sulfuro de hidrogeno total (mg/l)	≤0.1
Sulfuro no-ionizado (mg/l)	≤0.005
Nitritos (mg/l)	≤1.0
Nitratos (mg/l)	0.4-0.8
Nitrógeno total inorgánico (mg/l)	0.5-2.0
Silicato (mg/l)	2.0-4.0
Fosfato reactivo (PO 4, mg/l)	0.1-0.3
Solidos totales en suspensión (mg/l)	50-150

Control sanitario y medidas profilácticas.

Dentro de la tecnología de cultivo, la sanidad acuícola ocupa un lugar de interés debido a la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades que potencialmente limitan la producción, los camarones no solo mueren por causa de agentes patógenos, también pueden verse afectados por factores físicos, químicos, biológicos o de manejo.

Con el fin de evitar la mortalidad o el desarrollo de enfermedades que puedan alcanzar la proporción de epidemia, se realizan monitoreos del agua y salud de los camarones que permitirán una temprana detección de enfermedades, a la par del

Capítulo III

monitoreo también se contará con manual de procedimientos que ayuden a controlar la propagación de la enfermedad cuando esta se presente.

En algunas ocasiones los camarones pueden presentar comportamientos que pueden alertarnos sobre algún factor que está causando tensión o sobre el desarrollo de una infección entre otros, dentro de estos signos anormales se cuentan los siguientes:

- Letárgica y pérdida del apetito
- Pérdida del equilibrio, nado en espiral o vertical.
- Agrupamiento en la superficie y respiración agitada.
- Coloración anormal.
- Branquias inflamadas, erosionadas o pálidas.

Uso de químicos y medicamentos.

Los fármacos a utilizar son registrados y autorizados oficialmente en el país, aprobados por regulaciones nacionales e internacionales para su uso en la camaronicultura.

Se procede de la siguiente manera para su uso.

1. El uso de antibióticos permitidos están sujetos a concentraciones menores a los límites máximos de residuos (LMR) impuestos por FDA, los camarones deben ser examinados para determinar la concentración de pesticida, PCBs y metales pesados.
2. El uso de medicinas o químicos siguen las especificaciones del fabricante con respecto a la dosis, período de vencimiento, almacenamiento, disposición, manipulación y tiempo de retiro.
3. Se cuenta con procedimientos para la detección de enfermedades de los camarones, los procedimientos así como los resultados quedarán documentados y archivados en las granjas camaroneras.
4. Todo medicamento o químico que no se vaya a utilizar o esté vencido es dispuesto de una manera que no contamine el ambiente.
5. Los medicamentos o químicos están bien etiquetados y almacenados en un sitio seco y seguro.
6. Los trabajadores deben contar con los instrumentos necesarios para aplicar cualquier tipo de químico para que su salud no se vea afectada.

Capítulo III

7. Los suplidores de alimentos y postlarvas tendrán que certificar que no se utilizaron medicamentos, antibióticos y/o químicos no permitidos en su producción.

9. El combustible utilizado para las bombas de agua es almacenado y usado de modo que se prevengan los derrames, los tanques de combustibles estarán dentro de un área diseñada de tal modo que cuando haya un derrame, el combustible caiga sobre un contenedor que permita recogerlo para ser reutilizado y que no se filtre al ambiente.

Cosecha.

Antes de iniciar la cosecha, se elabora un plan donde quede definido en cada paso, quién, cuándo, cómo y dónde deben cumplirse las actividades de la operación, personal, materiales y equipo; además, para asegurar la preparación de los estanques y el cumplimiento de los tiempos de retiro de los alimentos medicados.

Para proceder con la cosecha, los camarones deben reunir ciertas condiciones tales como: tamaño apropiado, buen estado sanitario (ausencia de enfermedades en ese momento), características organolépticas apropiadas y condiciones físicas aceptables según las exigencias del mercado, con lo anterior se disminuyen las pérdidas del producto y de su valor comercial.

El camarón es un organismo perecedero que si no se trabaja con la temperatura adecuada puede descomponerse muy rápido, es por ello que la manipulación durante la cosecha y el transporte debe ser la óptima para evitar daños a la salud humana.

1. El camarón debe ser lavado y enhielado continuamente durante la cosecha.
2. El camarón cosechado debe ir directamente a la planta procesadora.
3. El camarón debe ser cosechado y transportado de una manera que se asegure que la temperatura del tejido, no aumente entre la cosecha y la entrega en la planta procesadora.
4. Los equipos y los envases usados para cosechar y transportar el camarón deben estar limpios para prevenir la contaminación.
5. Los camarones de estanques diferentes son identificados por escrito y mantenidos por separado hasta la entrega a la planta procesadora.
6. El camarón cosechado debe recibir un número de lote único que sirve para remontar a los expedientes de la producción correspondiente.
7. Se controla que el agua utilizada en los procedimientos de cosecha sea agua potable, acorde con los estándares internacionales establecidos por fao/who.

Capítulo III

8. Se controla que el hielo utilizado en el producto se elabore con agua potable y que no presente ninguna alteración en sus propiedades físicas.
9. Se controla que las cestas, tinas o compartimientos para manejar y transportar el camarón, estén limpios.
10. Se registran en formatos los parámetros ambientales y el cloro residual del producto cosechado.
11. Se realizan análisis microbiológico oficial al agua y producto dirigidos a la detección de bacterias patógenas (vibrio, salmonella, escherichia coli, etc.).
12. Se realiza al producto cosechado análisis oficial de residuos biológicos y de cloramfenicol y nitrofurazonas.

Calidad del producto

Composición:

La calidad y propiedades del camarón se observan en la tabla 21, destacando su contenido proteico y sustancias de fácil asimilación por el cuerpo humano como son las vitaminas B1, B6, B2, Hierro y Fósforo entre otras.

Tabla II.35.- Composición química del camarón (110 gramos).

Sustancia	Concentración
Agua	78.2 %
Energía	84.0 kcal
Proteína	16.9 g
Grasa	0.2 g
Carbohidratos	2.5 g
Cenizas	1.4 g
Calcio	70.0 g
Fósforo	166.0 g
Hierro	1.6 mg
Sodio	140.0 mg
Potasio	220.0 mg
Magnesio	42.0 mg
Tiamina	0.04 mg
Riboflavina	1.10 mg
Niacina	1.5 mg

El camarón es cosechado a una talla promedio de 15 gramos (camarón entero) después de una engorda de 90 a 100 días. La especie de camarón cultivado es camarón blanco (*P. vannamei*). El producto será vendido a pie de granja entero o maquilado en una congeladora para venta de exportación (sin cabeza).

Aprovechamiento y volúmenes estimados de la fauna de acompañamiento:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

La fauna de acompañamiento en la cosecha de camarón se estima limitada debido al uso de mallas en el área del canal de bombeo, bastidores con malla en la descarga al canal interno reservorio, bastidores con malla en las estructuras de alimentación a cada estanque y al uso de trampas para jaiba dentro de los estanques. La cantidad estimada será de entre 30 a 50 kg por estanque, consistiendo en jaiba y varias especies de peces como lisa, mojarra, constantinos etc., que será destinado al consumo de los atarrayeros, jornaleros de la granja y familias de los socios ejidatarios.

Actividades de mantenimiento:

Tabla II.36.- Actividades e insumos para mantenimiento de obras e infraestructura:

Infraestructura u obra	Actividad	Maquinaria o equipo	Materiales o insumos
Canales, drenes y canal interno reservorio.	Desazolve	Retroexcavadora o excavadora Jumbo.	Ninguno.
Estanques rústicos	Reformación de bordos, y cunetas.	Tractor D-7. Manual.	Ninguno.
	Rastreo y volteo de suelo.	Tractor agrícola	Ninguno.
	Nivelación de fondos.	Motoescrepa	Ninguno.
Camino de acceso	Raspado y nivelación	Motoconformadora	Ninguno.
Cárcamo de bombeo	Reparación de canales, paredes, bases o canaletas para bastidores.	Mano de obra	Cemento, arena, cal.
Estructuras de alimentación y salida y cosecha.	Reparación de estructura de transición, ducto y/o canaletas.	Mano de obra	Cemento, arena y cal.
Edificio de conjunto, casetas de control y vigilancia.	Reparación de estructura, impermeabilización, pintura, herrajes y puertas.	Mano de obra	Cemento, cal, arena, material impermeabilizante

Personal o mano de obra para la realización de obras:

Se presenta un estimado del personal que laborará dentro del proyecto en sus diferentes etapas

Tabla II.37.- Cantidad de personal para la operación y mantenimiento.

Etapas	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Operación y	No calificada	6	5		Si la hay
Mantenimiento	Calificada	5			Si la hay

Requerimiento de personal para operación:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Para la operación y mantenimiento de la granja de este proyecto, se estima que laborarán un total de 11 trabajadores por ciclo, distribuidos en diferentes categorías o niveles laborales, como se muestra en la tabla II.38 y II.39:

Tabla II.38.- Operación: personal requerido y tiempo de duración.

Clave	Concepto	Cantidad	Tiempo meses por cada ciclo
1	Técnico	1	6
2	Auxiliares técnicos	1	4
2	Alimentadores-Jornaleros	5	3.5
3	Chofer	2	6
4	Vigilantes-Operador Bombas	1	4
5	Secretaria	1	6
	Total	11	

Tabla II.39.- Mantenimiento: personal requerido y tiempo de duración.

Clave	Concepto	Cantidad	Tiempo meses por cada ciclo
1	Técnico	1	2
2	Ayudantes generales	1	2
2	obreros	3	2
	Total	5	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

II.3.2.- Etapa de abandono del sitio:

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 u 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 salobre 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 acuacultura. De ser así existen varias alternativas:

1. Buscar una fuente de agua dulce para operar la acuacultura de especies dulceacuícolas (Tilapia o bagre u 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; los bordos con la acción del intemperismo irán volviendo a formar el relieve del propio terreno.

II.3.3.- Insumos:

II.3.3.1.- Recursos naturales:

Tabla II.40.- recursos naturales: cantidades en un ciclo por año.

Recurso Empleado	Etapas	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas	Siembra	<u>19,842,565.5</u> postlarvas por ciclo	Compra en Laboratorios Tamaño Pl ₁₂	Laboratorios Nacionales	Siembra directa en estanquería
Alimento balanceado para camarón	Engorda	40 Ton	Sacos en tamaño migaja o pelets.	Empresa Nutrimentos Acuícolas Azteca, S.A. de Guadalajara	Utilización durante toda la etapa de engorda
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	15 kg/ha	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	13 y 15 kg/ha	Sacos de 25 kg.	Proveedores de la región.	Dosificado en forma sólida.
	Operación de		Proveedores		Almacenado y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Combustible diésel para bombas	las bombas de bombeo de agua salobre a los estanques	Estimado: 8,900 lt; mantenimiento de niveles en 89 días, a razón de 100 lt/día.	de mayoreo, por ser combustible diésel marino	En Guasave, Sinaloa.	dosificado para 100 lt diarios por 89 días desde tambos de 200 litros para evitar estación de almacenaje.
Hielo molido	Durante la cosecha	30 ton	Molido en plantas de fabricantes	En Guasave, Sinaloa.	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón, durante la cosecha

Agua:

El agua dulce y salobre que se requiere en los diversos aspectos de la Granja camaronera se resume en la tabla II.41. Para uso general, el agua dulce se obtendrá de la ciudad de Guasave se transportará en tambos de 200 litros

El agua potable se comprará en la ciudad de Guasave, 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 salobre para la operación de la Granja se obtendrá por medio de bombeo a partir de los Canales de Llamada, conectad de manera directa al Estero El Coloradito, que a su vez se conecta con la bahía de Navachiste. El porcentaje de recambio diario del agua salobre para los estanques en general será de los 2%. El tiempo involucrado para el llenado inicial de la estanquería contempla el uso de mareas y el del bombeo, calculado en 24-48 horas. Se dispondrá de 2 bombas fijas de 20" de diámetro.

Tabla II.41.- Consumo de agua.

Etapas	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Operación	Potable	1 m ³	Guasave
	Salobre	13,889,795.3 m ³ /ciclo	Estero El Coloradito
	Cruda	2 m ³	Guasave
Mantenimiento	potable	1 m ³	Guasave

II.3.3.2.- Alimentos y fertilizantes:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

El tipo y la cantidad de alimento y fertilizantes utilizados en la granja se desglosan en el párrafo A1 con **título actividades productivas**.

II.3.3.3.- Otros:

Materiales:

Tabla II.42- Materiales

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Insumos de construcción	operación y mantenimiento	Negocios en Guasave	Vehículos de proveedores	Variable en base a requerimientos

Sustancias:

Tabla II.43.- Sustancias peligrosas.

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado físico	Tipo de envase	Etapas 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				
Diésel	Diésel	68334-30-5	Líquido	Tambos	Engorda	2,967 litros	8,900 litros			X		X		-	-	Granja	-

1. CAS: Chemical Abstract Service.
2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.
3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diésel:

Durante las actividades de mantenimiento se requerirá combustible diésel para la maquinaria pesada, tractores D-7 excavadora Jumbo, retroexcavadora, compactador con pata de cabra y motoescrpa. Se tendrá almacenado en tambos de 200 litros en un área específica y encementada.

En la operación el combustible diésel, se utilizará para suministro de los motores que accionan las bombas axiales que proporcionan el agua salobre a los estanques.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

II.3.3.4.- Maquinaria y equipo:

Equipo y materiales a utilizar:

Tabla II.44.- Equipo y materiales a utilizar:

Obra	Maquinaria	Materiales
Remoción de suelo	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. h.- Clavos.
Cárcamos de bombeo: Punto se colocación de la bomba portátil	Herramientas manuales, compactadora manual, revolvedora mecánica de cemento.	a.- Cemento. b.- Impermeabilizante orsagral. c.- Agua dulce. d.- Varilla de acero reforzado de 3/8".

Tabla II.45.- Medidas de seguridad:

Actividad	Medida de seguridad
Cárcamo de bombeo	Extintores portátiles de 9 kg. Y señalización preventiva.
Operación en general y mantenimiento	Acceso limitado a la Granja. Cerca de alambre de púas para control de ganado y acceso de personas. Mantenimiento de camino de acceso. Mantenimiento de bordos para evitar deslaves (erosión) y dar seguridad en el movimiento de vehículos y personal sobre los mismos. Vigilancia para evitar robos y acceso a zona.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Tabla II.46.- Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia:

Posibles riesgos	Prevención	Medida correctiva
Picadura de alacrán o araña u serpiente; golpes, raspaduras, quemaduras, insolación, fracturas o mordeduras de animales.	Limpieza y fumigación. Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo.	Aplicación de primeros auxilios y retiro a una clínica cercana en Guasave.
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.	Al ser bomba pequeña el servicio de mantenimiento se puede realizar fuera de la granja.	Aplicación de aserrín, limpieza; en caso necesario.
Fuga de combustible.	Área de contención con piso y paredes de concreto.	Vaciado de tambo a otro y dar mantenimiento y reparación.
Conato de incendio área de bombeo.	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y accesorios. No fumar ni tener fuente de ignición cercana a esta área.	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.
Enfermedades gastrointestinales.	Limpieza de alimento, utensilios y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	Chequeo programado en clínica autorizada (IMSS o ISSSTE).

Tabla II.47.- Maquinaria y equipo

Equipo	Etap	Cantida	Tiempo empleado en la obra¹	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos²	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Tractor D-7	Mante.	1	20	8	92		Diesel
Excavadora	Mante.	1	30	8	88		Diesel
Retroexcavadora	Mante.	1	55	8	88		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.3.3.5.- Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones

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,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas. En este caso se consideran:

Tabla II.48.- Residuos generados durante la ejecución de la granja:

actividad	tipo de residuo	cantidad	deposito
Construcción en general	Desperdicios de cemento, concreto, tabique etc.	Se estima entre 0.5 a 1 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	Baños sanitarios y letrinas móviles.

NE: No estimado.

Tabla II.48-A.- Residuos en el proceso de operación:

tipo	volumen estimado	disposición
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m ³ /día	Baños sanitarios.
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 alimento y cal.	NE	Venta para reciclaje.
Agua salobre de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	13,889,795.3 m ³ Por ciclo	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	40 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. Esta labor la realizará el taller al que acudamos para mantenimiento de la bomba.
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

La Norma Oficial Mexicana (NOM-052-SEMARNAT-2005), establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Por las características de los materiales a utilizar, no se contempla la generación de residuos que posean características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, o biológico-infecciosas.

Capítulo III

Conforme a lo antes expuesto, un residuo se considera como peligroso porque posee propiedades inherentes o intrínsecas que le confieren la capacidad de provocar corrosión, reacciones, explosiones, toxicidad, incendios o enfermedades infecciosas.

En el caso de los residuos biológico-infecciosos, para que puedan llegar a ocasionar una enfermedad se requieren reunir las condiciones siguientes:

- Que estén vivos;
- Que sean virulentos (capaces de provocar una enfermedad infecciosa);
- Que se encuentren en una cantidad o dosis suficiente;
- Que encuentren una vía de ingreso al cuerpo de los individuos expuestos;
- Que los individuos infectados tengan debilitados sus mecanismos de defensa habituales para combatir a los agentes infecciosos (por ej. fiebre, inflamación, células fagocitarias o que devoran a los microbios y anticuerpos).

Hasta ahora la literatura prácticamente no refiere casos de transmisión de enfermedades infecciosas por manipulación de residuos biológico-infecciosos, pero si existen estadísticas sobre la frecuencia con la que ocurren heridas al manipular objetos punzo cortantes contenidos en los residuos y acerca de las infecciones locales o sistémicas que a través de dichas heridas pueden ocurrir, pero con otros microbios (tales como el que provoca el tétanos). También, existen estadísticas que confirman que la manipulación inadecuada de pacientes infectados en los establecimientos hospitalarios, o el uso de jeringas infectadas por drogadictos, así como el consumo de agua y alimentos contaminados con microbios, son causa frecuente de enfermedades contagiosas.

Por lo anterior, un residuo peligroso no necesariamente es un riesgo, si se maneja de forma segura y adecuada para prevenir las condiciones de exposición descritas previamente.

Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. Complementan las medidas regulatorias, los manuales, las guías, lineamientos, procedimientos y métodos de buenas prácticas de manejo de los residuos peligrosos, así como la divulgación de información, la educación y la capacitación de quienes los manejan.

Capítulo III

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

El predio donde se ubica el proyecto corresponde a la zona del sistema lagunar de navachiste, Municipio de Guasave, así mismo dentro del predio no presenta cobertura vegetal de especies arbóreas o leñosas de la región, que conformen algún tipo de comunidad vegetal, este se encuentra desprovisto de vegetación y operando actualmente como granja acuícola.

En la siguiente Tabla de Vinculación se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del proyecto con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

Tabla III.1. De vinculación ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Ordenamiento jurídico
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;
XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;
Aplicación
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 regularización, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <i>Litopenaeus vannamei</i> , a partir de la engorda en cautiverio. La granja cuenta con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible el funcionamiento.
Cumplimiento
El Proyecto consiste principalmente en regularizarse ante SEMARNAT,, para continuar operando como granja acuícola, además de que se considera la compatibilidad con las características ambientales del lugar, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

y favorecer los positivos, esto en un predio con una superficie de 191.5 hectáreas. Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Tabla III.2. De vinculación Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	
Ordenamiento jurídico	
ARTÍCULO 5º; <i>“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i> U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS: I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de 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; R) <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: i. cualquier tipo de obra civil,</i>	
Aplicación	
El proyecto se refiere al objetivo de realizar la regularización ambiental con la autorización de la manifestación de impacto ambiental y las adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación.	
Cumplimiento	
Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado de la REIA.	
Ordenamiento jurídico	
DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Artículo 9o.- Los promovente deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Aplicación
La MIA-P que se presenta es para la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola.
Cumplimiento
Con la presentación de la MIAP se está dando cumplimiento a este apartado del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Tabla III.3. De vinculación Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. Texto vigente (a partir del 7 de julio de 2013). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013.
Ordenamiento jurídico
Capítulo Primero. Disposiciones generales Artículo 1o. La presente ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar de la persona humana. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. El proceso judicial previsto en el presente título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.
Aplicación
De acuerdo a la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, el proyecto actualmente opera sin una autorización en materia ambiental y realiza actividades que la requieren por su ubicación y su operación.
Cumplimiento
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V. en su calidad de promovente, será inmediato responsable si ocasionase daño ambiental por la ejecución del proyecto, sin contar con previa autorización en materia de impacto ambiental y aun cuando la tuviere, el ejecutar la obra sin cumplir los términos y condicionantes indicados en el oficio resolutivo en materia de impacto ambiental, emitido por SEMARNAT; más se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

toman las medidas preventivas de mitigación y compensación necesaria para no ocasionar daños al medio ambiente. La MIA-P que se presenta es para la regularización, operación y mantenimiento de este proyecto.

Tabla III.4. De vinculación con la Ley General de Vida Silvestre.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.
ORDENAMIENTO JURÍDICO
Artículo 60 TER.- 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. 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.
APLICACIÓN
NO se requiere la remoción de manglar. El proyecto se refiere al objetivo de realizar la regularización de la granja acuícola que se encuentra operando, una Granja productora de camarones <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar de navachiste, Guasave, Sinaloa. Sistema lagunar que cuenta con áreas de manglar, pero que no serán afectadas por las actividades del proyecto.
CUMPLIMIENTO
NO se requiere la remoción de manglar. El proyecto establecido, que ha operado desde hace más de tres décadas, este continuará operando dentro del polígono donde se ubican las obras que operan actualmente, correspondientes a un área donde no existe vegetación arbórea o arbustiva de ningún tipo. En taludes de bordos de estanques o canales existe vegetación del Genero <i>Salicornia</i>, rastrera, conocida como vidrillo. Por lo tanto el proyecto no contempla áreas que contengan vegetación de manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el Artículo 60 TER.

Capítulo III

Tabla III.5. De vinculación Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.
Ordenamiento jurídico
Esta ley es la encargada de regular la generación, valorización y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Dicha Ley señala las obligaciones del generador de acuerdo al volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados. La vinculación con el proyecto en cuestión, tanto en la etapa constructiva como en la operativa, parte de las siguientes disposiciones; Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo. Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables. Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley. Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.
La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.
Aplicación
El proyecto durante sus etapas de ejecución generará diferentes tipos de residuos.
Cumplimiento
La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable y bajo la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, del cual se desprenden a su vez, los subprogramas de manejo de manejo especial, residuos sólidos, y residuos peligrosos, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente.
El proyecto que nos ocupa como generador de residuos peligrosos es responsable de un manejo adecuado y ambientalmente seguro conforme a lo establecido en la legislación aplicable y se manejará acorde con esta ley y otras normas específicas.

Tabla III.6. De vinculación Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS, Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, TEXTO VIGENTE, Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
Ordenamiento jurídico
Artículo 1.- <i>El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</i>
Aplicación
Para la operación y mantenimiento de una granja acuícola, en Navachiste, Guasave, Sinaloa, se producirán diversos tipos de residuos que resultan de los materiales que utilicen en sus actividades, de los cuales destacan los residuos sólidos urbanos, que se derivan de los productos que consuman y de sus envases, embalajes o empaques y los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

residuos que provengan de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos. El otro residuo son las aguas residuales tipo sanitarias las cuales serán recolectadas por una empresa autorizada, además las aguas generadas durante los cultivos de engorda de camarón serán encausadas hacia las lagunas de oxidación con las que cuenta el proyecto

Cumplimiento

Durante la operación de la granja acuícola, se acataran las disposiciones de los tres niveles de gobierno en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos.

El predio corresponde al área impactada con uso acuícola, en Navachiste, municipio de Guasave, el cual cuenta con infraestructura formal para el tratamiento y disposición de los residuos de tipo urbano y sanitario generados. Para el caso de residuos de las aguas tipo sanitarias serán recolectadas por una empresa autorizada, además las aguas generadas durante los cultivos de engorda de camarón serán encausadas hacia las lagunas de oxidación con las que cuenta el proyecto.

Tabla III.7. De vinculación Normas oficiales mexicanas.

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.		
Acuerdo que 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 (D.O.F. 07/05/2004)		
Nom	Aplicación	Cumplimiento
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: <i>"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,</i>	El proyecto se encuentra construido y operando, y no requiere de remoción de vegetación de manglar. Referido a 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.	El proyecto se encuentra construido y operando, y no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que de acuerdo al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIAP, con el fin de demostrar que no se pretende afectar áreas de manglar, además de establecer medidas de compensación en beneficio de del sistema lagunar de Navachiste. 1.- drenes y 3 estanques que funcionen como áreas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

<i>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."</i>		de sedimentación y oxidación siendo un tratamiento primario que asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982), .
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, 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 hidrológico.	4.3 Los canales existentes serán aprovechados, se les dará mantenimiento y desazolve, como complemento de la granja existente.	4.3 Los canales existentes sirven para integrar una red de sedimentación y derivan a las lagunas de oxidación junto con los estanques ya existentes.
4.4 El establecimiento de 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.	4.4 El proyecto se encuentra construido, ha operado desde hace más de tres década y su regularización ambiental que se pretende con esta MIAP, no requiere de remoción de vegetación de manglar, ya que no se pretende ampliar ni construir nuevas instalaciones, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados por la operación del proyecto acuícola.	4.4 Es de señalarse que al inicio de la construcción del proyecto a más de tres décadas, el sitio correspondía a una marisma con vegetación, y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectados ni por la obra ni por sus acciones productivas. Por lo cual se solicita la Anuencia en materia de impacto ambiental solo para las obras señaladas existententes, sin afectación de ninguna área de manglar ni de otro tipo.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	4.5 El manglar existente se encuentra sobre los márgenes del sistema lagunar de Navachiste, la granja existente ya cuenta en su perímetro con bordos sin obstruir ni bloquear el flujo del sistema lagunar.	4.5 Se estarán levantando bordos dañados dentro de la granja que no influyen en las áreas de flujos del sistema lagunar, donde existe el manglar de orilla, ni tampoco su operación bloquee el flujo natural del agua por mareas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

<i>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 de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</i> <i>4.8 Se deberá prevenir que 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 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.</i>	4.7. y 4.8 - El agua salobre que se utiliza para la engorda de camarón, volverá nuevamente al sistema, previamente tratada de manera primaria en el proceso de engorda con probióticos y posteriormente con un sistema de sedimentación y oxidación en los drenes y 3 lagunas de sedimentación y oxidación. Este tratamiento primario asegura la pérdida de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, sean reducidos entre 50-70% (Mantle, 1982; Pillay, 1992, Wheaton, 1982), sin afectación la calidad de PH, salinidad, temperatura.	4.7 y 4.8.- Dentro de los procesos de alimentación de agua salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomaran las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se encuentra ubicado. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P, en cumplimiento con la NOM-022-SEMARNAT-2003, de las especificaciones a que se hace referencia, incluida la especificación 4.43. Para los casos de las especificaciones 4.7, y 4.8, se utilizarán los drenes perimetrales existentes para que deriven a tres lagunas de sedimentación, oxidación y reducción de elementos biogénicos. Dichas lagunas permite dar tratamiento primario adecuado a las descargas de aguas residuales, presentando las dimensiones a las que los canales drenes y las lagunas de sedimentación y oxidación, como cuerpos de tratamiento primario se deben ajustar, las estimaciones de contaminantes que se espera sean generados en la granja, así como el uso de probióticos especializados par acuicultura, como parte de dicho tratamiento, y que representarían un elemento importante en el diseño del área de sedimentación y de
--	--	---

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijara las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar. 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 la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. 4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie 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 camaronícolas en la calidad del agua; así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	4.9.- El proyecto una vez autorizado, tramitara la autorización correspondiente a la CONAGUA, a quien se le notificará y pedirá opinión sobre el sistema de tratamiento a través de una laguna de sedimentación y oxidación y que cubrirá con los límites propuestos dentro de la NOM-001-SEMARNAT-1996. 4.16.- Esta granja acuícola se construyó e inicio sus operaciones desde hace más de tres décadas. Por años el sistema lagunar ha continuado presentado la misma vegetación alrededor del mismo, sin alteración alguna. 4.21.- El proyecto se encuentra construido, operando desde hace más de tres décadas, su construcción inicial fue antes que entrara en vigor la LGEEPA y la presente NOM.	oxidación, para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996. 4.9.- Con la autorización de CONAGUA, se vigilara mediante análisis de laboratorio a la descarga dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996. 4.16 y 4.21.- El proyecto se encuentra construido y operando, y por lo tanto no requiere de remoción de vegetación de manglar, por lo que respecto al acuerdo que adiciona la especificación 4.43, se presenta esta MIA-P, con el fin de demostrar que no se incrementa el impacto y si se pretende establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales. 4.21.- El proyecto, se modifica dentro de su misma superficie, sin afectar zonas de manglar ni de la laguna costera (aguas perennes), para su actual modificación se pretende la inclusión de dos lagunas de sedimentación y oxidación para tratamiento primario, división en 8 pequeños estanques el estanque No. 1 y adecuación de infraestructura de apoyo.
--	---	--

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

4.22.- <i>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 terrenos forestales.</i>	4.22.- Lo mencionado anteriormente, la granja se pretende la utilización de la actual toma o canal de llamada así como el mismo reservorio. El proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, canales e instalaciones y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectadas ni por la obra ni por sus acciones productivas.	4.22.- Su aplicación se cubre con la presentación de la MIAP, con el fin de poder regularizar la granja actual.
4.24 <i>Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</i>	4.24 Este proyecto pretende la regularización para la operación, este cuenta con tres lagunas de oxidación que favorezcan la descarga de agua y esta confluya a una zona diferente a donde se obtiene la toma de agua para su operación.	4.24 El proyecto cumple al derivar las descargas de agua a unas lagunas de sedimentación y oxidación como tratamiento primario.
4.25.- <i>La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</i>	4.25.- Este proyecto opera actualmente con engorda de postlarvas provenientes de laboratorio autorizado tanto por la SEMARNAT, con autorización por CONAPESCA y por certificación de la Autoridad Sanitaria CENASICA.	4.25.- Se obtendrán las postlarvas mediante la compra a un laboratorio autorizado y certificado de la región.
4.26.- <i>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.</i>	4.26.- Actualmente se cuenta con dos tomas de agua bien consolidadas, y se utiliza un Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), cuya instalación permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema	4.26.- Esta Promovente utiliza un sistema de mallas, como medio de exclusión de organismos para evitar su ingreso a la unidad de producción acuícola mediante el sistema de bombeo; el Sistema de Exclusión de Fauna Acuática

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

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."	natural del cual fueron extraídos. 4.43.- En la MIA-P, esta Promovente establece medidas de prevención y mitigación en beneficio del medio hidrológico. En este caso no se requiere la autorización de cambio de uso de suelo, pues con la actividad de regularización de la granja actual, no será afectada ninguna población de mangle ni vegetación primaria.	(SEFA), permite regresar al medio los organismos en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos; de ninguna forma el sistema planteado equivale a captura o retención de organismos, sino solo que este sistema de exclusión permita su regreso a las áreas del medio natural donde no se ponga en riesgo su integridad física. 4.43.- El Promovente en la MIAP, al promover la regularización dela granja actual, sin construir nueva infraestructura, respetando su superficie actual y utilizando lagunas de oxidación que redunden en beneficio al medio ambiente que lo rodea, por lo tanto cumple con lo señalado en este numeral.
--	---	--

Continuación de la tabla De vinculación Normas oficiales mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
Ordenamiento jurídico	Aplicación	Cumplimiento
NOM-EM-001- SEMARNAT -1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head	Los 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	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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

virus (YHV).	enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	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.
NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (D.O.F. 23 de Abril de 2003). 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 20. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO) 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.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de canales drene, 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 de recambio aquí resultantes, en el sistema lagunar conocido como Navachiste. Desde el momento que se iniciaron las de actividades de la granja se ha dado 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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

		tratamiento preliminar o primario. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio de drenes se dirige el agua hacia las lagunas de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.
NOM-006-CNA-1997 "fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba "	Tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, con el fin de asegurar su confiabilidad y contribuir a la preservación de los recursos hídricos y del ambiente.	El proyecto contara con una zona de vigilancia y estancia de operadores donde se tendrá servicios sanitarios y una fosa séptica.
NOM-010-SEMARNAT-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
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 cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal	Se exigirá a la empresa que realice actividades de reparación y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	mantenimiento el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de carga para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

	vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Considerando que el proyecto requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de material para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-050-SEMARNAT-1993. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diésel o gas licuado de petróleo, o gas natural u otros combustibles alternos como combustible, respectivamente.	Por cuestiones de presencia de medios de transporte del proyecto, existirá en el sitio vehículos automotores diversos que funcionan con algún tipo de los combustibles descritos.	Se exigirá a los contratistas y/o conductores que sus vehículos se encuentren debajo de los niveles establecidos en la NOM.
NOM-052-SEMARNAT-93; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	A pesar de que no se considera la producción en los procesos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-053-SEMARNAT-93; Establece el procedimiento para llevar a cabo la	En este proyecto no se considera factible la	A pesar de que no se considera la producción

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-059-SEMARNAT-2010; <i>“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”.</i>	No aplica. Dentro del predio no se reportan especies de flora y fauna enlistadas en la norma. El predio está totalmente desprovisto de vegetación y actualmente es opera como granja acuícola de engorda de camarón.	En ningún caso, dentro o fuera del predio del proyecto, la empresa afectará especies de flora y fauna que no estén contempladas en el proyecto. En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM, determinándose que dentro del polígono del terreno no existen especies en esta categoría.
NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor del señalado.	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-1994.- Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se exigirá a la empresa constructora que se encargue de dar mantenimiento a bordos y desazolves el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones de ruido. Los vehículos y maquinaria asociados a la construcción del proyecto respetarán los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

		niveles máximos definidos en la NOM. Y las actividades de construcción tendrán horario diurno.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 , que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica. Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento.

Análisis de la compatibilidad del proyecto con el programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT)

D.O.F. viernes 7 de septiembre de 2012, acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región ecológica: 18.6, Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanura Costera y deltas de Sinaloa. Localización: Costa Norte de Sinaloa. Superficie en km²: 17,424.36 km². Población Total: 1,966,343 habitantes. 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. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. 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. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico.

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención: Media.



Imagen III.1.- programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Tabla III.8.- De vinculación del proyecto con la (UAB 32)

UBA	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
33	Agricultura Industrial	- Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.
Estrategias UBA 32					
Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio			VINCULACIÓN		
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.		El proyecto se encuentra en el sistema lagunar de Navachiste, siendo una actividad vinculada de manera acuícola ya que se cultivará camarón y no incrementa la explotación del camarón natural.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto se encuentra en el sistema lagunar de Navachiste, siendo una actividad vinculada de manera acuícola ya que se cultivará camarón y no incrementa la explotación del camarón natural.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto de acuícola.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto acuícola que no requiere de remoción de vegetación forestal para continuar operando.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El aprovechamiento es de una especie de camarón, la cual no se extrae del medio natural, si no se adquiere por medio de un laboratorio de larvas de camarón certificado.
C) Protección de los recursos naturales	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Existe una clara división de los ecosistemas de la UBA, el proyecto pretende la producción de camarón a base de engorda, esto para evitar o disminuir la captura del medio silvestre.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Promover la reconvención de industrias básicas (textil-vestido cuero, calzado, juguetes entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	El proyecto de regularización, operación y mantenimiento de la granja acuícola, aprovechará de manera sustentable los recursos naturales del ecosistema.
	17. impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras.	
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto de regularización, operación y mantenimiento de la granja acuícola, aprovechará de manera sustentable los recursos naturales del ecosistema.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los efectos de cambio climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergeticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.		
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y el entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto de acuícola.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto de acuícola.
	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Las aguas residuales tipo sanitarias generadas en el proyecto serán recolectadas por una empresa autorizada. Para el caso de las aguas utilizadas en el cultivo, antes de ser reintegrada al medio natural el agua de
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	recambio por medio de drenes se dirige el agua hacia las lagunas de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No existe una vinculación, ya que es un proyecto de acuícola.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto de regularización, operación y mantenimiento de la granja acuícola, aprovechará de manera sustentable los recursos naturales del ecosistema, y tiene vinculación con esta estrategia debido a que generará una fuerte cantidad de empleos en la región y en el desarrollo del Municipio. Los empleados de la granja acuícola, actualmente cuentan con seguro social, y atención médica en el IMSS.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El predio del proyecto se ubica dentro de zona federal marítimo terrestre, de la cual se solicitará concesión una vez regularizado el proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su Ubicación como Proyecto cumple con los lineamientos y normativas de un Plan de Desarrollo Urbano.
--	---	--

Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california (D.O.F. 15/12/2006).

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la ECORREGIÓN MARINA GOLFO DE CALIFORNIA, con una superficie de 265,894 Km² (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006) (Imagen III.1.), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada UGC12 Sinaloa Centro - Culiacán, ubicada en centro de Sinaloa donde de la península del Periguete a la Cruz de Elota, Estado de Sinaloa (Imagen III.2).



Imagen III.2.- Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Gráficamente el proyecto se ubica, en su fase marina por la delimitación el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA, como Sistema Ambiental Regional; dentro de este, la influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la Sinaloa norte, con Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11, tal y como se muestra en la Imagen III.3, Limita con el litoral del Estado de Sinaloa que va de la parte sur de la bahía de Agiabampo al sur de la laguna de Navachiste., con una superficie total de 5,939 km² y cuya descripción se realiza a continuación:

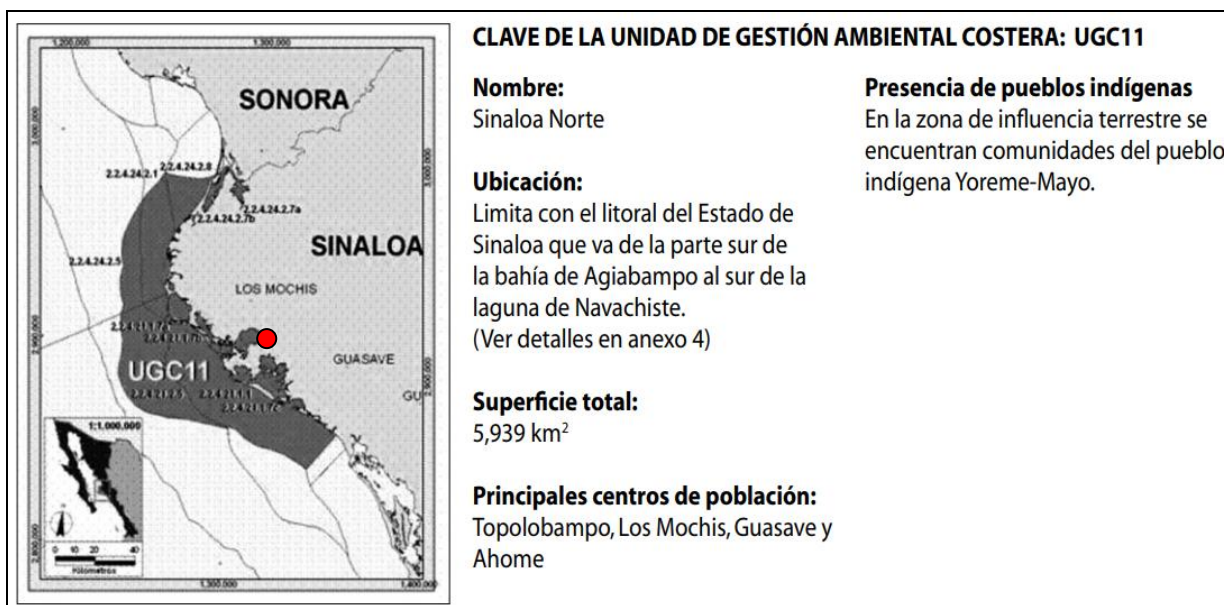


Imagen III.3.- UGC11 Sinaloa Norte.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo III

Tabla III.9. De vinculación Unidad de gestión ambiental costera UGC11.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA UGC11		
SECTOR CON APTITUD PREDOMINANTE	PRINCIPALES ATRIBUTOS QUE DETERMINAN LA APTITUD	VINCULACIÓN
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 Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo.	El proyecto se encuentra frente a la bahía de navachiste, dentro de su sistema lagunar, siendo una actividad vinculada de manera acuícola ya que se cultivará camarón y no incrementa la explotación del camarón natural.
PESCA INDUSTRIAL (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y de calamar	Con el proyecto no se pescará ni extraerá del medio natural ninguna especie de flora o fauna.
CONSERVACIÓN (APTITUD ALTA)	- Alta biodiversidad - Zonas de distribución de aves marinas - Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada y la ballena azul - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo - Humedales - Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del Municipio y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.
TURISMO (APTITUD ALTA).	- Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran Bahía de Topolobampo - Ohuira, Bahía de Navachiste, parte sur de la Bahía de Agiabampo - Zonas de distribución de aves marinas - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes - Áreas naturales protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahue, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del Municipio y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

ATRIBUTOS NATURALES RELEVANTES	
➤ Alta biodiversidad ➤ Zonas de distribución de aves marinas ➤ Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga laúd, la tortuga golfina y la ballena jorobada y el tiburón blanco. ➤ Bahías y lagunas costeras. ➤ Humedales ➤ Áreas Naturales Protegidas	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas

SECTORES	INTERACCIONES PREDOMINANTES	VINCULACIÓN
Pesca industrial y pesca ribereña.	-Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.	El proyecto no aumenta las áreas de pesca industrial y ribereña así como en las interacciones en este tipo de actividad, El proyecto dentro de Navachiste, se vincula como una diversificación de actividades de la pesca y la acuicultura.
Pesca industrial y conservación.	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

	Silvestre - Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector Conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas	Además la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
Pesca ribereña y conservación	- Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros - Uso de las islas para el establecimiento de campamento temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.	

CONTEXTO REGIONAL		
Nivel de presión terrestre: medio en la parte norte y alto en la parte sur	• Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahome y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón)	El proyecto se encuentra en el norte del Estado, en el Municipio de Guasave, sistema lagunar de Navachiste. Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas. Además la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad : Muy alta Nivel de presión general: muy alto	

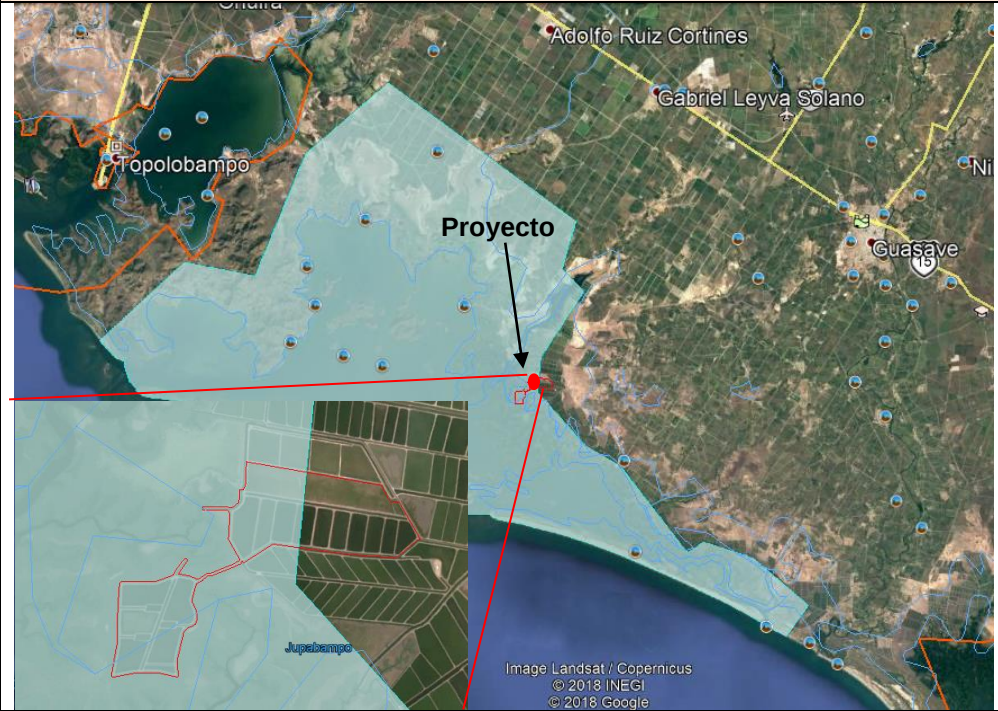
LINIAMIENTO ECOLÓGICO	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las actitudes sectoriales, considerando que todos los sectores representan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión de marina alto.	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo acuícola del municipio de Guasave y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas. Además la actividad no incrementa la extracción de especies del camarón, ya que adquiere larvas producidas en laboratorios, contribuyendo con esto a diversificar la producción de alimentos, empleos y no incrementar la explotación pesquera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

Ubicación del proyecto con referencia a sitios e conservación especial o áreas prioritarias.

Sitios RAMSAR (Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste – Macapule)		
Ubicación	Aplicación	Cumplimiento
	El Sitio RAMSAR donde se ubica gran parte de la superficie del proyecto es el Sistema Lagunar San Ignacio - Navachiste – Macapule, comprendido en el estado de Sinaloa.	El proyecto será la regulación, operación y mantenimiento de una granja acuícola, dicho proyecto SE ENCUENTRA DENTRO DE SITIOS RAMSAR. El proyecto no tendrá impacto con este sitio, ya que este se construyó hace más de tres décadas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

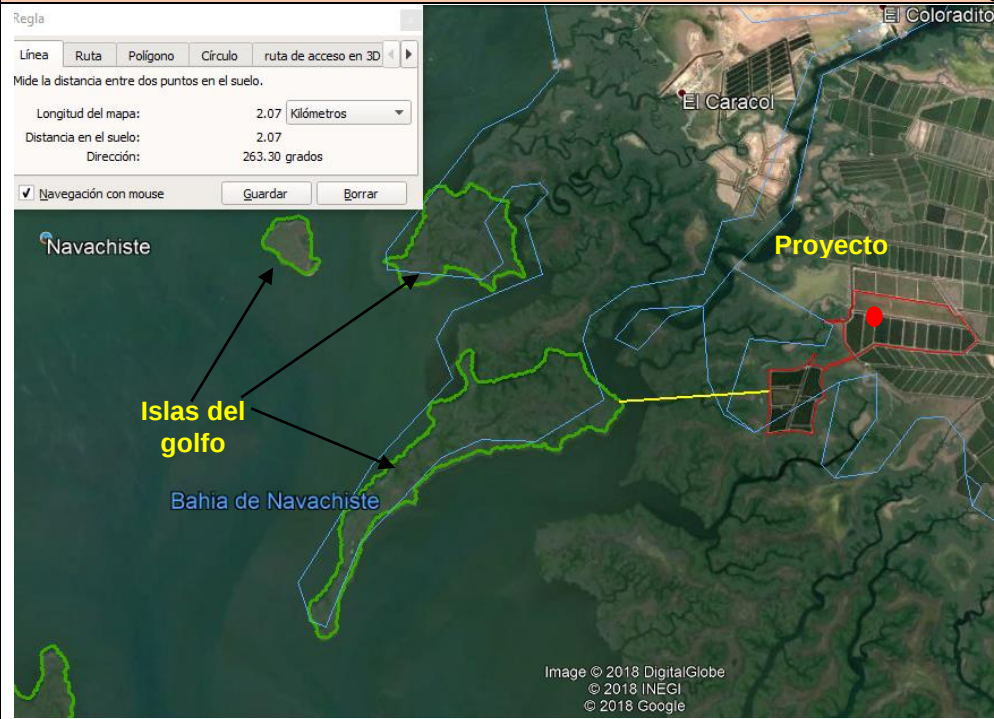
Criterios RAMSAR y su vinculación al proyecto:

Criterios que aplican 1, 2, 4, 5,	Vinculación
1. Es de valor especial para mantener la diversidad genética y ecológica de la región.	El proyecto se construyó desde hace más de 3 décadas, su operación no ha afectado a la diversidad genética y ecológica de la región. Esta región como es el caso de todos los sistemas costeros con el tiempo presenta un proceso de senectud, lo cual significa que por estar relacionados con un sistema hidrológico, año con año, a través de los escurrimientos de los ríos y arroyos se van acumulando aportes de sedimentos como limos, arcillas, arenas y con el paso del tiempo se van “almacenando” y hacen que estos se acumulen y reduzcan tanto la profundidad como las pareas de los mismo, este sistema desde los años 70's ha tenido trabajos y actividades de dragados en los canales principales que lo conforman, lo cual ha permitido que se continúe teniendo actividades productivas primarias (Pesca, Acuicultura artesanal y semiintensiva.
Criterio 2: Sustenta un conjunto apreciable de especies de flora y fauna silvestres raras, vulnerables y amenazadas.	El Proyecto se encuentra en la parte este del sitio, en una zona del sistema lagunar de Navachiste, su construcción data desde hace más de tres décadas, y se refiere a su regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola sin incrementar la superficie actual, sin afectación a sitios de nidación y crianza, esta se encuentra en el sitio hace más de 30 años y su operación no ha afectado al conjunto de fauna y flora que se desarrolla alrededor.
4 y 5: De manera regular sostiene una población abundante de aves acuáticas, y es refugio invernal para aves acuáticas migratorias.	El proyecto no tiene afectación sobre ninguna de áreas de nidación o crianza de las aves regionales acuáticas, ni afecta los espacios de refugio invernal de las aves migratorias.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

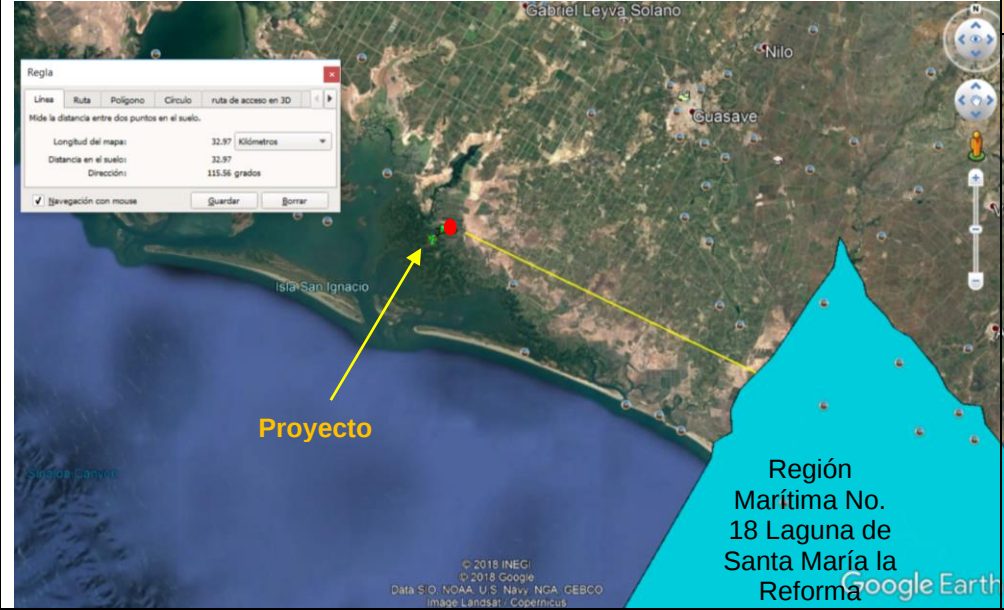
Capítulo III

Área Natural Protegida		
	Aplicación	Cumplimiento
	El predio se encuentra fuera de áreas Natural Protegida, por lo tanto, no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se encuentra alejado y es un área impactada que se encuentra operando, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder regularizarse. El ANP más cercana al proyecto pertenece a las islas del golfo, se encuentra en línea recta aproximadamente a 2.0 km al Oeste.	El proyecto por su ubicación no afectará Áreas naturales protegidas, Este será para la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola. A pesar de que este predio ya fue impactado anteriormente y se encuentra dentro de un área actualmente en uso, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

Región Marítima Prioritaria		
	Aplicación	Cumplimiento
	El Proyecto se encuentra fuera de Regiones Marítimas Prioritarias, por lo tanto, no existe aplicación ni vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la regularización de una granja acuícola dentro de un área impactada que actualmente se encuentra en uso, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder continuar operando. La RMP más cercana es la No. 18. LAGUNAS DE STA. MARÍA LA REFORMA a 33 km en línea recta al Noreste.	El proyecto se encuentra fuera de alguna Región Marina Prioritaria, no existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia. Con la elaboración de esta MIA-P se pretende obtener la autorización ambiental para la regularización, operación y mantenimiento del proyecto., además de que dentro del estudio Capítulo V se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

Región Hidrológica Prioritaria		
	Aplicación	Cumplimiento
	El Proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN, por lo tanto, existe aplicación y vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la regularización de una granja acuícola actualmente operando. PROBLEMÁTICA - Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola. - Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados. - Uso de recursos: especies de	-El proyecto consiste en la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola de camarón, que consiste en actividades acuícolas. -El entorno no será modificado, ya que el predio se encuentra dentro de una zona que se encuentra en desarrollo acuícola, y actualmente el predio ya fue impactado área actualmente en uso como granja acuícola. -Para evitar contaminación, que en el caso particular del proyecto será la descarga de aguas residuales utilizadas para el cultivo, Se proponen medidas preventivas y de

Capítulo III

	Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático Eichhornia crassipes y tilapia azul Oreochromis aureus. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados. Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas	mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto. -El agua residual generada en el proyecto es llevada a una fosa séptica que se encuentra instalada como parte de la infraestructura del proyecto, esta recibirá mantenimientos periódicos y el retiro de los residuos se llevaran a cabo por una empresa certificada y autorizada para dar el servicio.
--	---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

Área de importancia para la conservación de las aves		
	Aplicación	Cumplimiento
	El Proyecto se encuentra dentro del AICA 233 Bahía de Navachiste, por lo tanto tiene vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es la regularización y operación de una granja acuícola de camarón dentro de un área impactada que actualmente se encuentra operando y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder continuar operando.	El proyecto por su ubicación no afectará el Área de importancia para la conservación de las aves. Este será para la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola para la engorda de camarón, misma que actualmente se encuentra operando y tiene más de tres décadas que se construyó. A pesar de que este predio ya fue impactado anteriormente y se encuentra dentro de un área actualmente en uso, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo III

Región terrestre prioritaria		
	Aplicación	Cumplimiento
	El Proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 22 MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO, por lo tanto existe aplicación y vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es acuícola dentro de un área impactada, y que requiere de un estudio de manifestación ambiental para poder continuar operando. Problemática ambiental: La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.	El proyecto es un desarrollo acuícola que consiste en la regularización, operación y mantenimiento ante SEMARNAT. El predio donde se encuentra instalado el proyecto desde hace más de 3 décadas, se encuentra impactado desprovisto de vegetación y se encuentra actualmente operando como granja acuicola. Por lo tanto con este proyecto no se afectara negativamente al medio ambiente, ya que el mayor impacto será benéfico porque se generaran empleos. Así mismo, se proponen medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, que se aplicaran durante la ejecución del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021.

En Sinaloa coexisten cuatro sistemas de explotaciones pesqueras: de altura, esteros y bahías, agua dulce y **acuacultura**. En conjunto, se genera 20% del volumen de producción nacional y 24% en términos de valor. La pesca representa 4% del Producto Interno Bruto estatal. Se tiene el primer lugar en **camarón**, sardina y lisa, y el tercer lugar en calamar y almeja.

De la producción estatal, 45 mil toneladas son producidas en acuacultura de especies, como mojarra, bagre, lobina, carpa y ostión, destacando la acuacultura de camarón con 37 mil toneladas.

La falta de esquemas de comercialización de los productos pesqueros y acuícolas ha propiciado la baja rentabilidad de la actividad, por lo que es necesario buscar mercados alternos que permitan obtener mayores ingresos a los productores.

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 tiene como propósito convertir la acuacultura en el nuevo motor de la economía sinaloense, que contribuya al fortalecimiento y multiplicación de nuestras empresas, crear más empleos, mejores ingresos y bienestar para la población. Impulsar a Sinaloa como el principal proveedor de camarón del país. Contar con un sector innovador, generador de tecnologías de servicios y con sistemas de certificación del empleo.

El Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021 tiene temas y objetivos que se vinculan directamente con el proyecto, estos se muestran en la siguiente tabla de vinculación:

Tabla III.10.- Relación del proyecto con el Plan Estatal Sinaloense de Desarrollo 2017-2021

Tema y Estrategia	Líneas de acción	Vinculación
Tema 5: El relanzamiento del sector pesquero y acuicultor, tiene como objetivo garantizar la captura sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas con base en el ordenamiento, así como la efectiva inspección y vigilancia de las pesquerías. Objetivo:	2.3.1 Impulsar programas de capacitación técnica dirigidas a los productores del estado.	El proyecto consiste en la regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola de camarón. Se aprovecharán los programas de capacitación que el gobierno del estado imparta a los productores.
	2.3.2 Promover la transferencia y validación de tecnología para la producción de semilla de	El proyecto ejecutará para producción u engorda de camarón, esto aplicando tecnología de punta y estudios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Estrategia 2.3 , pretende transferir tecnología para la producción de semilla de moluscos, peces y crustáceos, en apoyo a la diversificación de cultivos y programas de repoblación.	especies marinas.	científicos en el área acuícola.
	2.3.3 Establecer un centro estatal de producción de semilla de peces crustáceos y moluscos para impulsar cultivos exitosos con producción de la mejor calidad.	Las larvas de camarón que se adquieren para la engorda dentro de la granja, provienen de un laboratorio certificado y autorizado por la dependencia competente.
	2.3.4 Promover la repoblación de esteros y bahías con moluscos y crustáceos.	Los organismos que se manipulan dentro de la granja son para engorda acuícola.
	2.3.5 Promover cultivos alternativos en las instalaciones de granjas camaronícolas de Sinaloa.	Se pretende a futuro, incrementar la producción de camarón dentro de la granja instalando un sistema hiperintensivo.
Objetivo: Estrategia 2.4 Impulsar procesos de certificación sanitaria que potencien el mercado de exportación de los productos y subproductos pesqueros.	2.3.6 Impulsar la maricultura.	Los organismos que se manipulan dentro de la granja son de engorda acuícola.
	2.4.1 Fortalecer, mantener e incrementar las áreas clasificadas de moluscos bivalvos para el aprovechamiento, cultivo, procesos y exportación del producto.	Los organismos que se manipulan dentro de la granja son de engorda acuícola.
	2.4.2 Fomentar y promover la certificación de plantas de procesos de especies marinas y dulces acuícolas; asimismo, fábricas de hielo, de acuerdo con los estándares internacionales.	Los organismos que se manipulan dentro de la granja son de engorda acuícola, estos son vendidos y llevados a centros de congelamiento y procesamiento.
	2.4.3 Certificar el camarón sinaloense de acuicultura con una etiqueta verde, como distintivo del buen manejo y de vinculación adecuada con el medio ambiente.	Las larvas que se comprar para engordar en la granja acuícola, son mejoradas las líneas genéticas y resistencia a enfermedades del camarón, por lo tanto el camarón producido en la granja acuícola, es de buena calidad.
	2.4.4 Certificar las buenas prácticas y manejo de las pesquerías de altamar, según los estándares	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad que se realizará es engorda de camarón en granja acuícola.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

	internacionales.	
--	------------------	--

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUÍCOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Objetivo: Estrategia 2.5 Preservar el medio ambiente y tratamiento de aguas residuales en campos pesqueros	2.5.1 Gestionar la construcción de plantas de aguas residuales en campos pesqueros.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola.
	2.5.2 Complementar y fortalecer la red de distribución, acopio y comercialización de productos pesqueros y acuícolas, cumpliendo con los estándares para exportación.	El camarón que se genera en la granja acuícola, es distribuido cumpliendo los mejores estándares de exportación.
Establecer programas sociales emergentes en las comunidades pesqueras con alto índice de marginación, así como mejores condiciones de bienestar y seguridad social al sector pesquero y acuícola. Objetivo: Estrategia 3.1 Garantizar programas sociales en los campos pesqueros, presas y embalses, conforme a calendarización y en temporada de vedas.	3.1.1 Implementar el programa Empleo Temporal en las zonas pesqueras en tiempo de veda.	El proyecto generará empleos de manera directa e indirecta en todas sus etapas (operación y mantenimiento).
	3.1.3 Implementar la rehabilitación de caminos y carreteras de acceso a campos pesqueros, presas y granjas acuícolas.	El proyecto se deriva de la acuicultura, pero donde se ubica cuenta con una red de caminos que pueden recibir mantenimientos periódicos por parte del Gobierno del Estado.
	3.1.5 Desarrollar trabajos de dragado y desazolve en bahías y esteros.	El gobierno realiza dragados constantes en esteros aledaños al proyecto.
Objetivo: Estrategia 3.2 Promover la introducción de la red eléctrica en los campos pesqueros y en las granjas acuícolas.	3.2.1 Incrementar la cobertura del servicio de electricidad en campos pesqueros y granjas acuícolas.	El proyecto por el momento no cuenta con el servicio de red eléctrica, suministrado por la Comisión Federal de Electricidad.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUÍCOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Tema 6: ciencia, tecnología e Innovación. Objetivo: Dinamizar el desarrollo científico, tecnológico y de innovación de los sectores productivo y social para el progreso económico sostenible y bienestar de los sinaloenses. Estrategia 1.1 Fortalecer el sistema estatal de ciencia, tecnología e innovación y el desarrollo de las capacidades locales.	1.1.1 Contribuir a que la inversión en investigación científica, el Desarrollo Tecnológico y Experimental (IDE) crezca anual y gradualmente en relación con el año inmediato anterior.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola.
	1.1.3 Desarrollar o fortalecer sistemas de validación y mecanismos de transferencia de tecnología sustentable.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola particular.
	1.1.5 Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica.	No se vincula a esta línea de acción, ya que el tipo de actividad es acuícola particular.

**EL PROYECTO ES TOTALMENTE VINCULABLE FACTIBLE CON LOS
OBJETIVOS DEL PLAN ESTATAL SINALOENSE DE DESARROLLO 2017-
2021.**

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental donde se encuentra el proyecto.

El predio donde se pretende la “regularización, operación y mantenimiento de la granja acuícola, en Guasave, Sinaloa, se ubica dentro del sistema lagunar de Navachiste.

Para la delimitación del área de estudio dado que no existen un ordenamiento ecológico local, el análisis del presente proyecto se basó en la información cartográfica he información digital del INEGI, imágenes satelitales, fotografías, así

Capítulo VI

como fuentes bibliográficas e información oficial, la cual fue corroborada y complementada con visitas y estudios de campo realizados *in situ*. A continuación, se muestran los criterios considerados:

- Zonificación del área del desarrollo de Guasave.
- Tipos de vegetación: este criterio no se consideró debido a que en el predio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica en un área donde la vegetación fue eliminada hace más de tres décadas.
- El personal y los insumos de materiales para llevar a cabo la operación de la granja acuícola provendrán principalmente de Guasave.
- Las emisiones de desechos no peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera se consideran impactos puntuales que no sobrepasaran geográficamente los límites del proyecto.

En base a lo anterior y considerando lo indicado en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Pesquero-Acuícola, Modalidad Particular”, para determinar el área de estudio se usó principalmente la regionalización establecida para el desarrollo de Guasave y su área de influencia. Lo anterior considerando que la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se ubican dentro de la delimitación geográfica de la misma.

Conocer el área de influencia del desarrollo de Guasave, sitio sirvió en primer término como marco de referencia, sin embargo, para precisar el Sistema Ambiental que potencialmente se vería afectado por la operación del proyecto, se consideraron los criterios establecidos en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Pesquera-Acuícola, Modalidad Particular” y se complementaron, de manera que el sistema ambiental incluye:

- Delimitar el sistema ambiental local en función de la regionalización establecida por el desarrollo de Guasave. El proyecto solo tiene interacción con este sitio de interés ambiental (Sistema lagunar de Navachiste).
- El sistema ambiental local se delimitó en relación a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.
- Otros criterios para delimitar el área de estudio de acuerdo a la guía son:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

a) dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

b) Como se mencionó en el apartado anterior, El Municipio de Guasave será la principal población que proporcionará los trabajadores, hospedajes, insumos, materiales, maquinaria y equipo. Además de ser el principal beneficiario de la puesta en operación del proyecto.

c) El área del proyecto dentro del Sistema Ambiental definido se caracteriza por ser una unidad geomorfoedafológica específicamente en el litoral costero, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpido por períodos de erosión.

d) el Sistema Ambiental se encuentra en la Región hidrológica No. 10 Sinaloa, cuenca bahía lechuguilla-chuira-navachiste y sub cuenca B. Navachiste. Ver imagen IV.1, IV.2, IV.3, IV.4 y IV.5.

e) el sistema ambiental regional delimitado tiene una superficie de (186,856 Has), y el sistema ambiental para el área de influencia del proyecto es de (45,305 Has), (Imagen IV.5).

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental B. Navachiste se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Guasave, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafologicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causara impactos ambientales adicionales a los existentes, ya que se encuentra rodeado de desarrollos acuícolas idénticos a los que este proyecto ejecuta.

A continuación, se muestra la delimitación geográfica del sistema ambiental y su área de influencia.

Sistema Ambiental 186.856 hectáreas.

Área de influencia de 45,305 hectáreas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

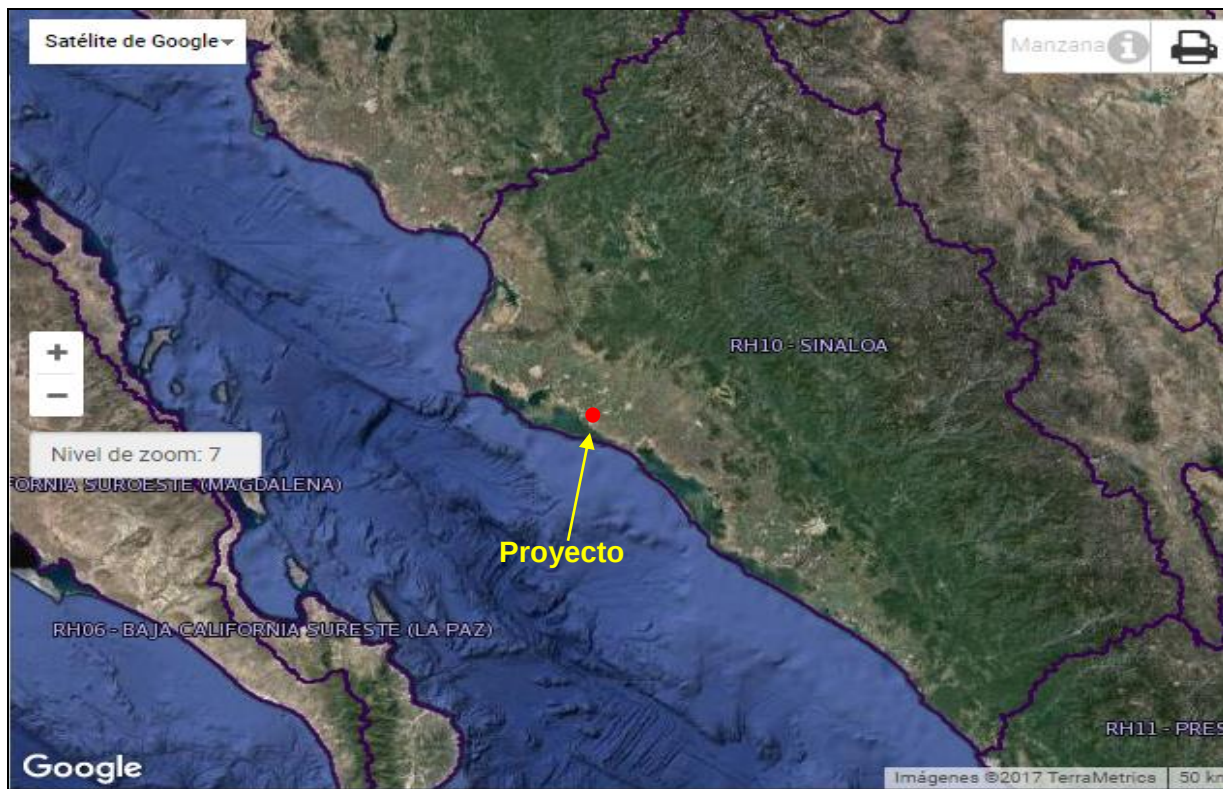


Imagen IV.1.- Se presenta el croquis de ubicación de la región hidrológica No. 10-Sinaloa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

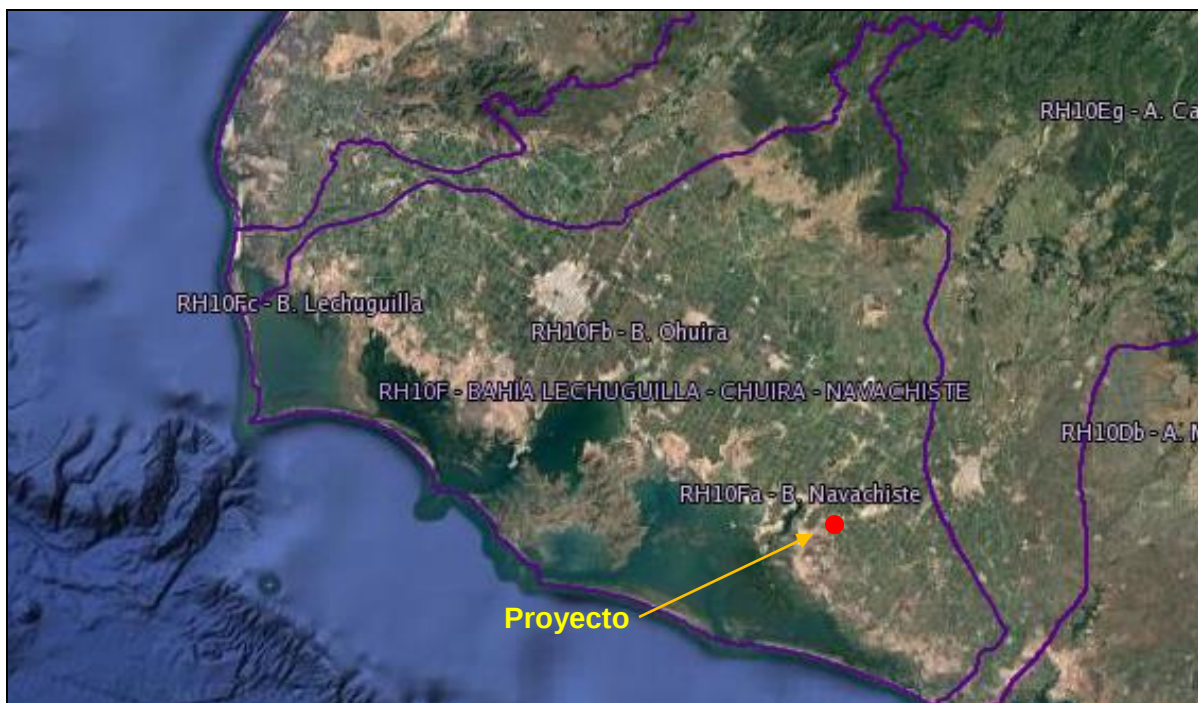
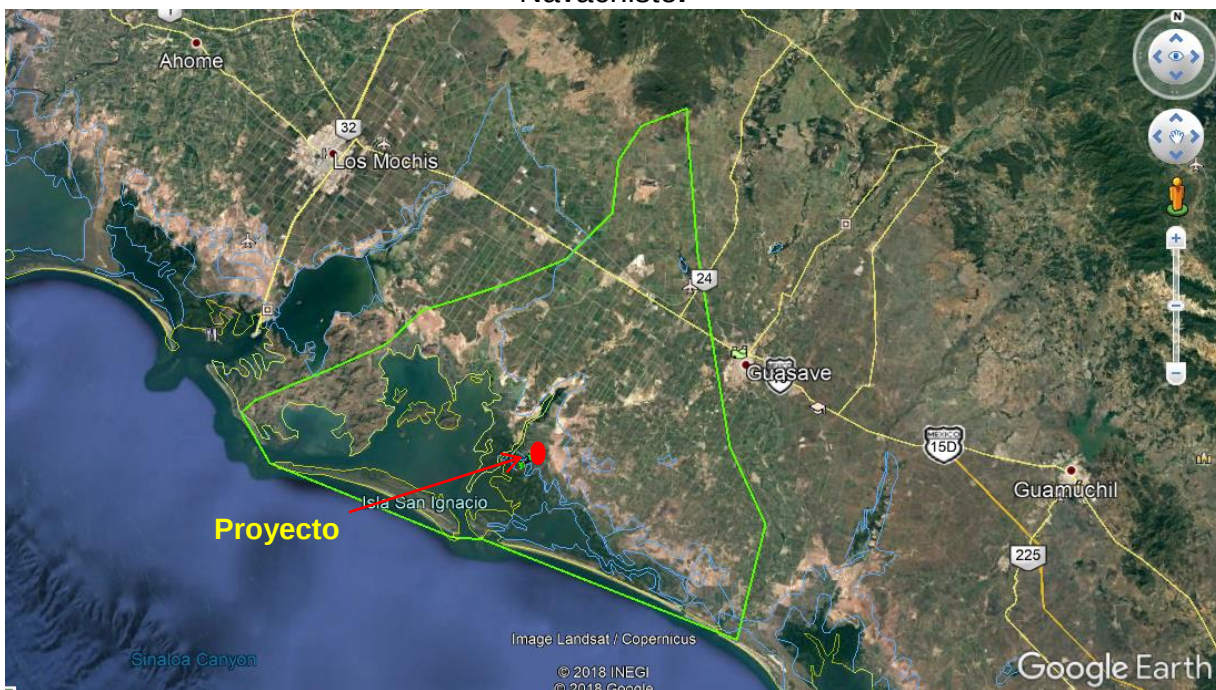


Imagen IV.2.- Región hidrológica Sinaloa, Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Imagen IV.3.- Sub Cuenca B. Navachiste. Fuente INEGI, GOOGLE Tierra 2018.

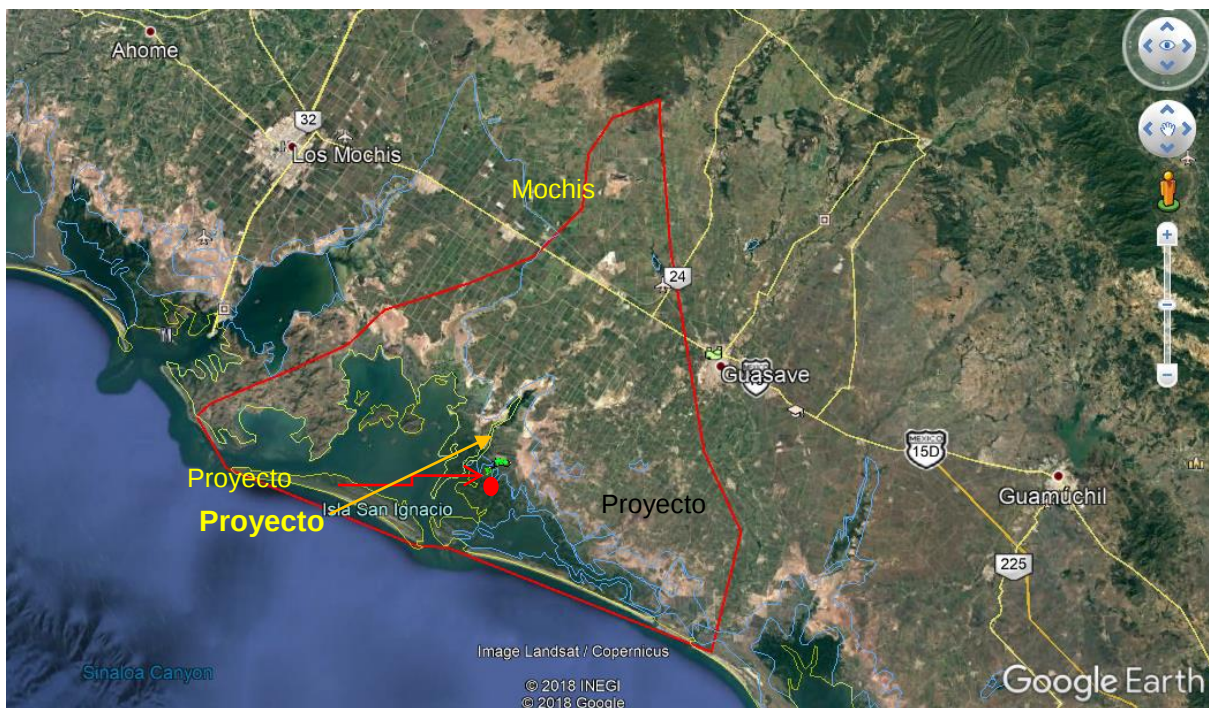


Imagen IV. 4.- Sistema Ambiental-Sub Cuenca B. Navachiste, en color rojo.

Capítulo VI



Imagen IV.5.- Sistema Ambiental del área de influencia del proyecto, delimitado en color amarillo.

IV.1.1. En cuanto a los elementos ambientales del área y su problemática se menciona:

Suelo: En su alrededor existe un impacto a la vegetación natural desde hace 3 décadas en que fueron construidos todos los desarrollos acuícolas, existe un desarrollo acuícola que se encuentra operando. Actualmente esta zona corresponde a una zona del sistema lagunar de Navachiste, para el caso del proyecto dentro de Zona Federal Marítimo Terrestre.

Vegetación: La zona corresponde a un área que ha sido afectada a lo largo de más de 3 décadas, sin embargo, con el proyecto la biodiversidad no se verá comprometida con el desarrollo del proyecto, toda vez que con la implementación de los programas, acciones y obras que fueron referidos, se diseñaron con la finalidad de asegurar su permanencia y continuidad dentro del mismo ecosistema e incrementando los servicios ambientales.

Fauna: De igual forma el desarrollo acuícola ha desplazado la fauna presentando el avistamiento de aves dentro del sistema lagunar de Navachiste y que no será afectada por el proyecto.

Capítulo VI

Agua: El Sistema Ambiental presenta diversos elementos relacionados con el escurrimiento del agua superficial, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica superficial y del escurrimiento sobre la superficie. El agua para el proyecto corresponde a la del Océano Pacífico.

Considerando esto, hemos observado, expuesto y relacionado estos elementos ambientales, con el fin de sustentar y proponer la forma más adecuada, que permita una actividad sostenida y sin perjuicio a las ya existentes.

A través de las técnicas de observación de campo y de imágenes satelitales se pudo caracterizar y analizar el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto. La caracterización del paisaje, y que dentro de las actividades económicas que en este Sistema se desarrollan, la acuicultura y la pesca tienen dominancia sobre las otras actividades primarias.

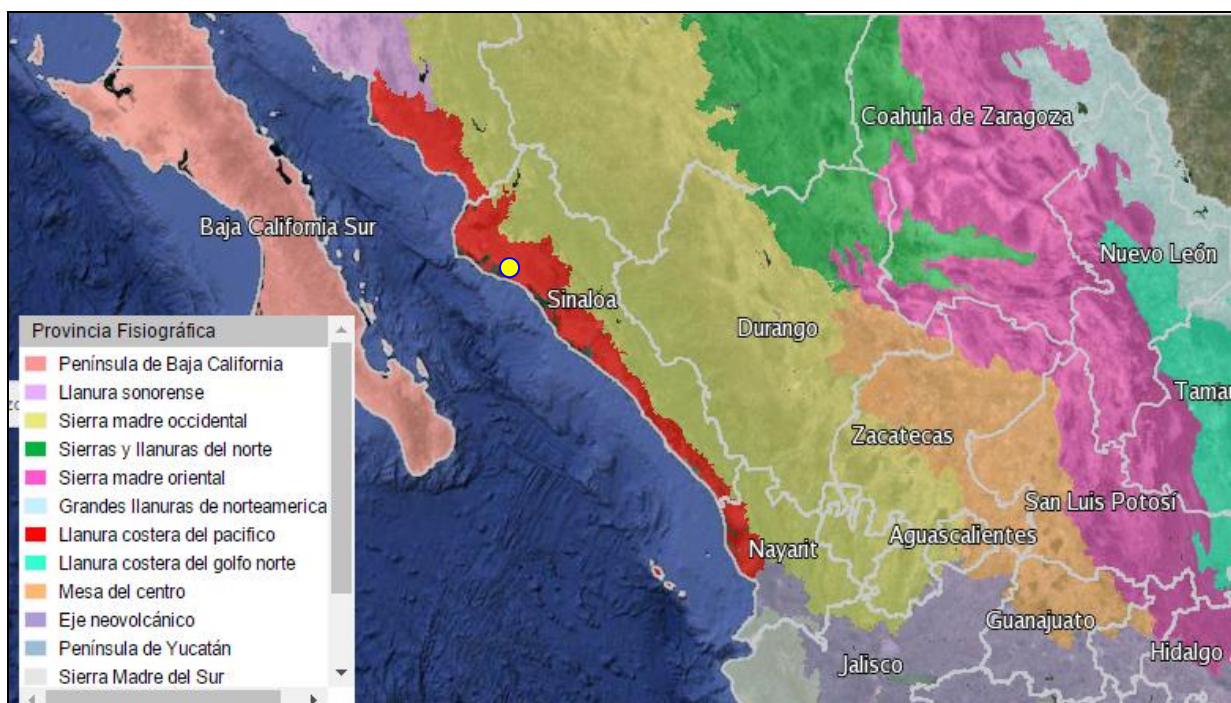
El proyecto se ubica dentro de la cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste y Subcuenca Navachiste, de manera general en el sistema lagunar Navachiste y sus afluentes para descargar al vaso regulador de la bahía de navachiste. De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el Sistema Ambiental, se describen sus parámetros ambientales (aspectos generales del medio ambiente y socioeconómico), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras y Lomeríos, correspondiente a la provincia llanura costera del pacífico, en el sistema de topoformas de llanuras con lomeríos bajos esculpidos sobrezócalos rocosos y playas hacia el límite costero, en la porción sur de la provincia costera del pacífico, subsistema terrestre Navachiste y llanura costera de suelos de tipo solonchak, poco desarrollados, fases netamente líticas y de profundidad somera.

Imagen IV.6. Unidad Fisiográfica de Sinaloa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

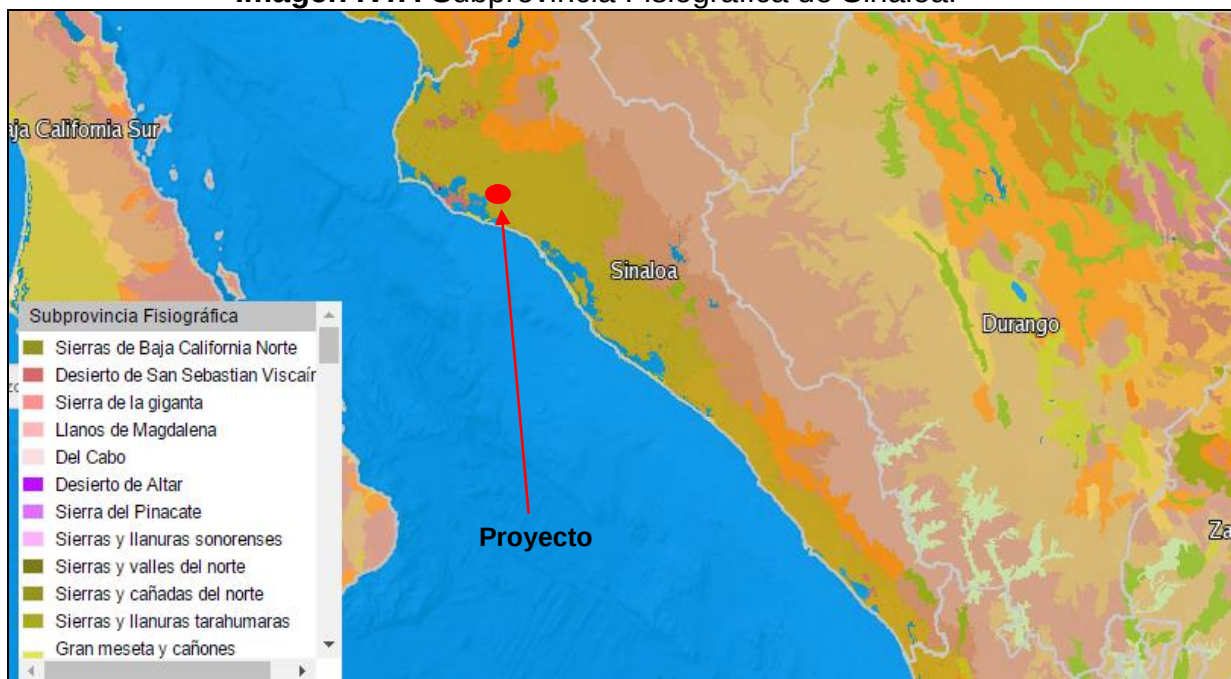
Noviembre 2018

Capítulo VI



Capítulo VI

Imagen IV.7. Subprovincia Fisiográfica de Sinaloa.



IV.2.1. Medio físico:

a) Subsistema medio inerte.

Debido a la magnitud y la escala de cambio temporal en el medio inerte, los límites externos del sistema ambiental se ven establecidos por factores físicos que actúan como barreras ante la generación de algún impacto ambiental. Los componentes más susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto son: la atmósfera, las geoformas, el suelo, el subsuelo, así como la hidrología superficial y subterránea.

b) Componente ambiental atmosférico.

Considerando que los fenómenos meteorológicos tienen su génesis y formación dentro del componente ambiental atmosférico, durante su análisis se describieron las variables de viento, precipitación y temperatura, así también como el clima.

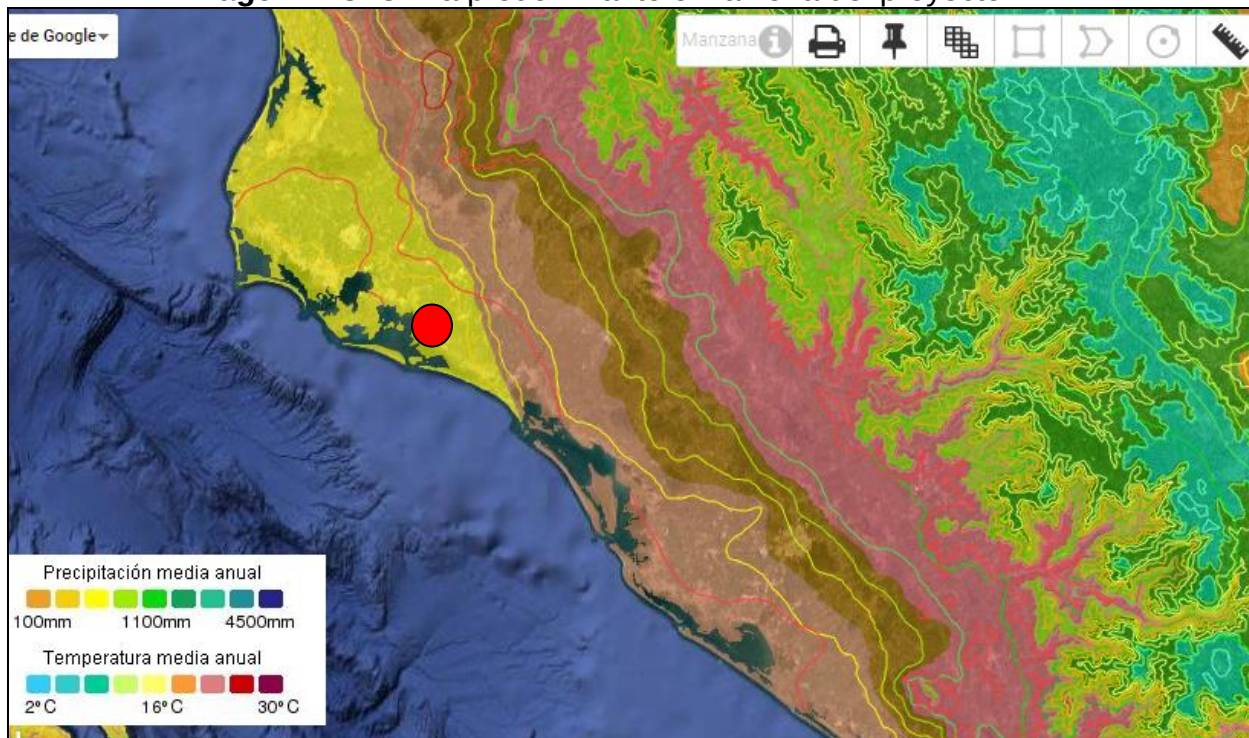
c) Clima

Capítulo VI

Las particularidades del clima en Sinaloa están regidas por los factores planetarios tales como: latitud y longitud, que unido a otros elementos como: la altitud, la circulación atmosférica y la cercanía del Océano Pacífico y vinculado a esto, la presencia de la notable barrera que representa la Sierra Madre Occidental propician variaciones en la precipitación, temperatura y evaporación que es lo que ha dispuesto toda la gama climática de la entidad.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1981) el clima en el 52.12% del municipio de Guasave es: templado subhúmedo con lluvias en verano, en el 47.88% restante, donde se encuentra el proyecto, se tiene un clima semiseco-seco de cálido a muy cálido con lluvias en verano.

Imagen IV.8. Clima predominante en la zona del proyecto.



IV.2.1.1. Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.

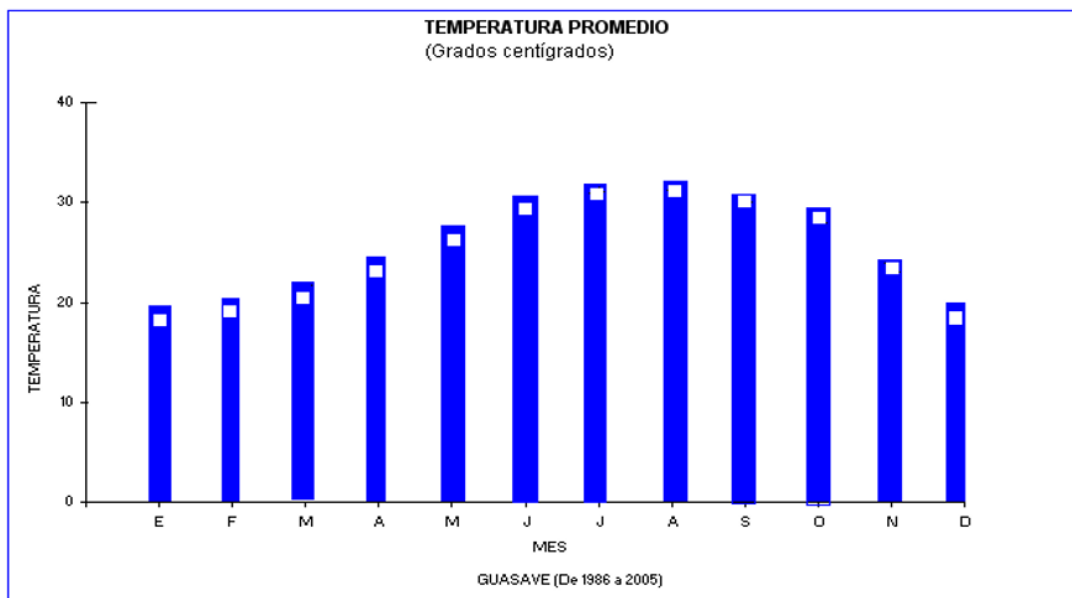
Temperatura promedio mensual, anual y extrema. Dentro del municipio de Guasave y zona Del proyecto, predomina un clima muy seco muy cálido y cálido con lluvias en verano que es Modificado por la altitud y la precipitación pluvial. Los

Capítulo VI

parámetros climatológicos para el período 1986-2005 registrados por la estación ubicada en Guasave, determinan una temperatura media Anual de 31.2 °C, una media máxima de 32.2 °C; los meses más calurosos son de junio a septiembre y la temperatura más baja con 17.7 °C se registran en los meses de diciembre, enero y febrero (INEGI, 2006).

El clima de Guasave es un clima estepa local. A lo largo del año llueve en Guasave poco. El clima aquí se clasifica como BSh por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Guasave se encuentra a 24.9 °C. En un año, la precipitación media es 451 mm.

Imagen IV.9. Temperatura promedio (fuente INEGI).



IV.2.1.2. Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

En el período de referencia (1986-2006), la precipitación pluvial promedio en el municipio de Guasave y la zona del proyecto fue de un promedio mensual de 126.9 milímetros (septiembre), Una máxima de 206.5 milímetros (julio) y una mínima de 0.1 milímetros (mayo) (INEGI, 2006). b) Rasgos geomorfológicos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Imagen IV.10. La precipitación de Guasave, es la más baja en abril, con un promedio de 0 mm. Con un promedio de 142 mm, la mayor precipitación cae en agosto.

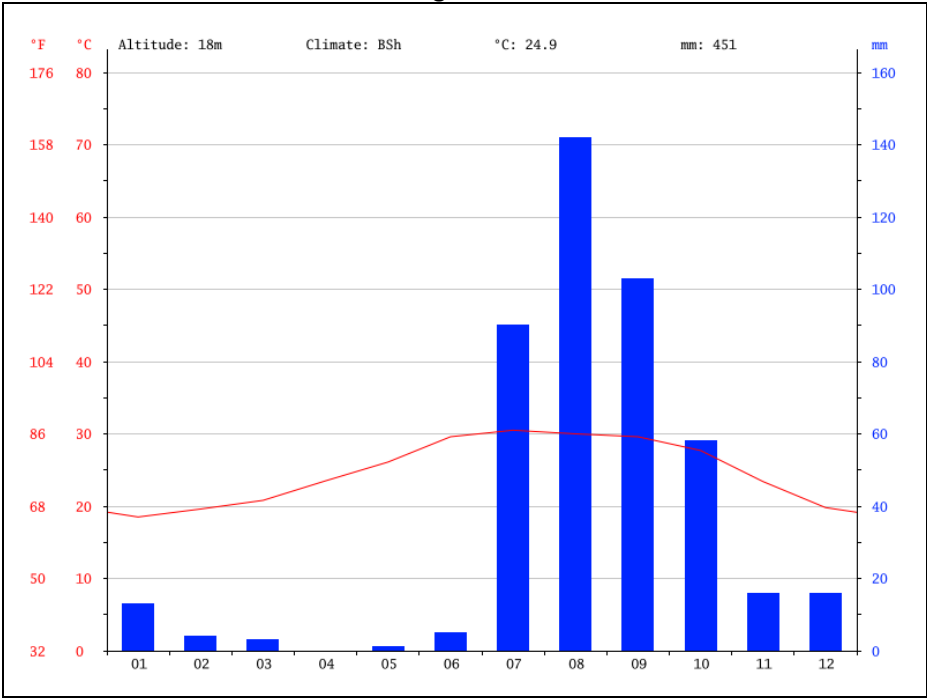


Tabla IV.1.- Tabla climática datos históricos del tiempo Guasave.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	18.5	19.6	20.8	23.5	26.1	29.6	30.5	30	29.6	27.7	23.4	19.8
Temperatura mín. (°C)	9.5	9.8	10.6	13.2	16.4	22.2	24.3	24.1	23.6	20.2	14.2	10.9
Temperatura máx. (°C)	27.6	29.4	31.1	33.8	35.9	37.1	36.8	35.9	35.7	35.3	32.6	28.8
Temperatura media (°F)	65.3	67.3	69.4	74.3	79.0	85.3	86.9	86.0	85.3	81.9	74.1	67.6
Temperatura mín. (°F)	49.1	49.6	51.1	55.8	61.5	72.0	75.7	75.4	74.5	68.4	57.6	51.6
Temperatura máx. (°F)	81.7	84.9	88.0	92.8	96.6	98.8	98.2	96.6	96.3	95.5	90.7	83.8
Precipitación (mm)	13	4	3	0	1	5	90	142	103	58	16	16

Evapotranspiración.

De acuerdo al Índice Pluvial de Thornthwaite (función de: demasía, deficiencia de agua y evapotranspiración anual), en el ámbito estatal y en la misma zona de Topolobampo se presenta un índice de humedad de tipo semiseco (UNAM, 1990).

Capítulo VI

Vientos Dominantes.

La definición de viento se interpreta como masas de aire en movimiento y cuando se encuentran en reposo se le denomina como calma. En la atmósfera libre las corrientes de aire tienen un movimiento vertical de ascenso y descenso, identificándose a éste movimiento como convección, o bien en sentido horizontal llamado advección, siendo el más importante por las siguientes características: la acción que ejerce la presión atmosférica, la rotación terrestre, la fricción con la superficie del relieve y la gravedad.

Los vientos dominantes durante el año en el área de estudio se consideran en dirección predominantemente del Noroeste.

Intemperismos severos.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos. Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Heladas.

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Los días con niebla son un fenómeno que se presenta durante los meses que comprenden las estaciones de otoño e invierno, en los cuales existe poca o nula radiación solar. Es importante remarcar el hecho de que estas nieblas vienen asociadas con los descensos drásticos de temperatura (heladas) que causan graves problemas en la actividad agrícola y acuícola. Los días con heladas se manifiestan en los meses de diciembre y enero.

La incidencia de heladas se presenta en los meses de diciembre y enero con 0.4 y 0.2. Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico. De acuerdo a los registros se tomaron en consideración los reportes históricos de huracanes en un periodo de 18 años (Servicio Meteorológico Nacional), observándose la incidencia de 4 eventos en el período de 1982 a 1998. El rango de velocidades del viento máximo histórico fue de 154 a 177 km/h, promediando 165.5 km/h. El período de incidencia fue menor a 1 hora. De acuerdo a los registros meteorológicos el estado frecuentemente es azotado por huracanes y tormentas tropicales los cuales generan lluvias torrenciales y fuertes vientos en el área de estudio. A continuación, se dan a

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

conocer los fenómenos meteorológicos ocurridos en el área del proyecto y en general para el Estado, desde el año 1970 a 2008.

Tabla IV.2. Fenómenos meteorológicos ocurridos en el Estado de Sinaloa, desde el año 1940 a 2014.

Año	Nombre	Categoría	Lugar por donde penetra a tierra	Periodo de vida
1943	Sin nombre		20 km, al sur	9 a 10 de Octubre
1944	Sin nombre		No tocó tierra	27 a 29 de Agosto
1953	Sin nombre		80 km, al norte	9 a 10 de Septiembre
1957	V - 1		38 km al norte	7 a 9 de Junio
1957	V-1		32 km al Sur	15 a 21 de octubre
1962	V-2		Sobre la ciudad	21 a 28 de Junio
1964	V-2		78 km al Sur	21 a 28 de Junio
1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
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
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	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
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
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
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	11 al 14 de octubre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19-22 septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Elota.	01-09 octubre
2006	Lane	Huracán (3)	S-SE La Cruz, Elota	13-17 septiembre
2007	Henriette	Huracán	Ahome	30 agosto a 6 de septiembre
2009	Rick	Tormenta Tropical	Mazatlán	21 de octubre
2009	No. 1-E	Depresión Tropical	75 Km Suroeste de Mazatlán	19 de julio
2012	Norman	Tormenta Tropical	20km al sur de Topolobampo	29 de septiembre
2013	Manuel	Huracan	25 km al noroeste de Altata	19 de septiembre
2013	Sonia	Tormenta Tropical	7 km al norte de el Dorado	4 de noviembre
2014	Vance	Huracan	25 km al sur de Escuinapa	5 de noviembre

De los huracanes para los cuales se cuenta con datos, según Aldeco y Montaña (1988), Olivia es el de mayor índice de energía, presentando vientos máximos sostenidos de 212 km/h y rachas de 250 km/h (Acevedo, 1975).

Capítulo VI

Cuando en algunas temporadas se presenta el fenómeno oceanográfico conocido como corriente de “El Niño”, la cantidad de vapor en la atmósfera aumenta, por lo que crece la posibilidad de precipitaciones pluviales.

La sequía se presenta en invierno y primavera, épocas en que las calmas subtropicales y los vientos del oeste se desplazan hacia el sur. Durante la estación fría se presentan fenómenos meteorológicos invernales que pueden originar precipitación por unos cuantos días, principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero.

No todas las lluvias invernales abundantes de la región son producto del efecto El Niño. En esta estación, la llegada de remolinos fríos que se desprenden del vórtice circumpolar, puede originar precipitación por unos cuantos días (cabañuelas o equipatas). Estos tipos de lluvias representan por lo general un porcentaje pequeño de la precipitación total anual, por lo que se infiere que los fenómenos invernales no son tan importantes como los veraniegos en la producción de lluvias, sin embargo, la ausencia o presencia de precipitación invernal puede marcar la diferencia entre un año seco y uno lluvioso.

Por otra parte, también se pueden presentar un poco de lluvias cuando la corriente de chorro húmeda, coincide con una baja de temperatura en la región, provocada por la entrada al Golfo de México o el norte del Altiplano, de un norte que tenga una altura mayor que la de las sierras.

Además, cuando sobre el Golfo de México o el norte de la Altiplanicie llega invadir un norte que tenga una profundidad mayor que la altura de las sierras, puede afectar la región introduciendo frío. Si este evento coincide con la corriente de chorro, que aporta la humedad necesaria, también se puede originar algo de precipitación.

Presencia de fallas y fracturamientos: No existen en el área.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Noviembre 2018

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Capítulo VI

IV.2.1.3. Sismicidad:

También el Atlas Nacional de México editado por el Instituto de Geografía de la UNAM (1990) en su cartografía, reporta al territorio de la República Mexicana clasificada mediante la Regionalización Sísmica en cuatro zonas A, B, C y D; la ciudad de Mazatlán está incluida, en la zona B en una amplia banda de trazo paralelo a la línea costera del Pacífico, se trata de una zona afectada por sismicidad o zona de peligrosidad sísmica media con valores de intensidad entre III y IV en la escala de Mercalli y hacia el oeste de la citada ciudad en el Golfo de Cortés, reportan fallas oceánicas potencialmente activas de tipo dorsales y de transformación, de acuerdo al contexto sismo tectónico presente en el mencionado golfo (CENAPRED; 1991). La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división (Figura 11) se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante). El mapa que aparece en la Figura 20 se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

Posible actividad volcánica: En la zona de estudio no existe volcán activo alguno (Lugo, H, 1990).

Zona A, de baja sismicidad. En esta zona no se han registrados ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10 % de la aceleración de la gravedad.

Capítulo VI

Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona b, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sísmicos históricos, y la ocurrencia de sismos es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad. De acuerdo al Manual de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el lugar del proyecto se ubica en la zona "C" de riesgo sísmico del mapa de zonas sísmicas de la República Mexicana (Imagen IV.10.).

Imagen IV.13. Zonas Sísmicas en México



Capítulo VI

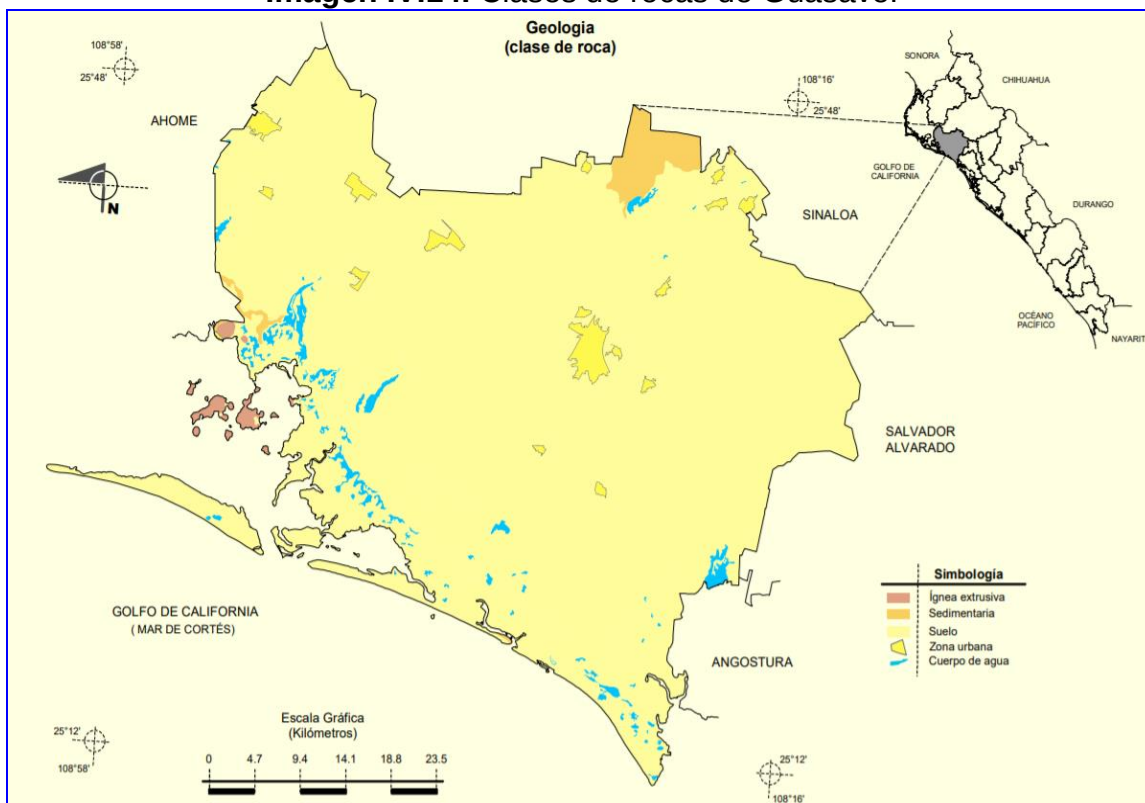
IV.2.1.4. Geología y Geomorfología

El análisis geológico del municipio muestra formaciones rocosas pertenecientes a los períodos cuaternario, pleistoceno y cenozoico; son de importancia algunas formaciones en la región central y norte correspondiente al período paleozoico y mezozoico.

Los componentes de esta formación geológica son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de talud y abanicos aluviales, que abarcan las comunidades de Sebastián, La Escalera, Los Tastes, Pueblo Viejo, Nío, Gambino y Las Juntas.

En la parte norte, noroeste y central del municipio existen formaciones que datan del período cuaternario actual, a excepción de la sierra de Navachiste que es de período terciario superior básico, compuesta por elevaciones volcánicas, lavas, brechas basálticas y andesitas basálticas.

Imagen IV.14. Clases de rocas de Guasave.



Capítulo VI

Litoral

En el municipio de Guasave queda comprendido un litoral de 50 kilómetros de longitud que comprende varias lagunas, bahías e islas.

LAGUNA DE NAVACHISTE. -Se localiza a los 25° 28' de latitud norte y a los 108° 51' de longitud oeste; limita al norte con una llanura de inundación, al sur con la Isla de San Ignacio, al este con la plataforma continental, al oeste con la Isla de San Ignacio y el Municipio de Ahome; tiene una superficie de 19,400 hectáreas. Tiene dos comunicaciones directas al mar, una al suroeste, limitada por la sierra de Navachiste y la otra al oeste, con la Isla de San Ignacio.

Los esteros de Babaraza, el Tortugo, Cuchillo y Algodoneros están integrados a este sistema; desembocan en drenes derivados de las zonas de riego y drenaje del municipio, lo que trae consigo contaminación de flora y fauna marina por los desechos de fertilizantes, herbicidas, pesticidas, disolventes, insecticidas y plaguicidas.

BAHIA DE MACAPULE. -Se localiza en la llanura costera del municipio, dentro del Golfo de California, a los 25° 23' de latitud norte y 108° 41' de longitud oeste; tiene una superficie de 2,600 hectáreas y limita al norte con una llanura de inundación, al sur con la Isla de Macapule, al este con la zona de la Bocanita y al oeste con la Isla de Macapule y el Cordón Continental.

Las mareas tienen la característica de ser tipo mixto, es decir, con una combinación diurna, con un pleamar y bajamar cada 24 horas, con intermedio de seis horas. Para mejor conocimiento del ritmo de oscilación de las mareas del litoral de este municipio, se toma como ejemplo el litoral de la laguna de Navachiste, que debido a su fuerte oleaje alcanza una altura de tres pies.

Las islas deben su origen al depósito de las arenas, considerando que son bajas de altura, oscuras y que presentan constantes cambios en su configuración; se atribuye su edad al terciario superior básico del cenozoico.

ISLA DE MACAPULE. - Posee una longitud de 22.7 kilómetros, 2.5 kilómetros en su parte más ancha y 300 metros en su parte más angosta; se localiza en posición paralela con la costa de la Bahía de Macapule a los 108° 42'19" de longitud oeste y 20° 21'42" de latitud norte, su playa sur está libre de bajamar y es de forma casi rectilínea.

Capítulo VI

En la parte central del litoral norte de la isla, predominan limos y arcillas depositadas en manglar del cuaternario actual; en su parte media longitudinal, sobresalen dunas activas constituidas por arenas de grano medio combinadas en playas actuales, constituidas por arena de grano muy grueso a fino, localizadas en forma adyacente al interior y extendiéndose por el litoral hasta el extremo oriente.

ISLA VINORAMA. - Abarca una superficie de cinco kilómetros de largo por dos de ancho; se constituye por limos y arcillas depositadas en manglar y por llanuras de inundación mixta por procesos marinos y pluviales. Se localiza entre las coordenadas extremas de los meridianos 108° 45'35" a 108° 47'21" de longitud oeste y entre los paralelos 25° 21'44" y 25° 23'50" de latitud norte, sirve como barrera a la Bahía de Macapule, ya que se ubica frente a su entrada oeste.

ISLA SIERRA DEL NEGRO. -Se localiza en las coordenadas extremas ecuatoriales de 108° 48'36" y los 108° 49'59" de longitud oeste y entre los paralelos 25° 35'28" a 25° 36'07" de latitud norte; tiene una longitud de 4.2 kilómetros, en su parte más ancha mide 2.6 kilómetros y en su faja más angosta 900 metros; su formación es de sedimentos volcánicos y lavas, brechas basálticas, andesitas y latitas del Cenozoico, pertenecientes al Terciario Superior Básico.

ISLA DEL INDIO. - Se encuentra en las coordenadas 108° 52'54" a 108° 53'25" de longitud oeste de Greewich y 25° 31'15" a 25° 36'07" de latitud norte. Su configuración la forman sedimentos volcánicos, lavas, brechas basálticas, andesitas y latitas del Cenozoico, pertenecientes al Terciario Superior Básico.

ISLA DE SAN IGNACIO. -Su localización geográfica está determinada por las coordenadas 108° 52'51" y 109° 01'53" al este de Greenwich de los 25° 25'13" y 25° 26'34" al norte del Ecuador. Su formación es de arenas de grano grueso a fino, depositado en antiguas líneas de costa, con manglar en su litoral, así como limos y arcillas.

ISLA DE LOS CERROS DE HUITUVIANA, LUCAS Y GUASAYEYE. -Conjunto de islas localizado en la Bahía de Navachiste; están formadas por aparatos volcánicos, andesitas basálticas, andesitas y latitas del Cenozoico, pertenecientes al Terciario Superior Básico. Se pueden clasificar como islas pequeñas ya que su longitud promedio es de 4.2 kilómetros; 2.6 kilómetros de ancho máximo y mínimo de 900 metros en su parte más angosta.

Capítulo VI

Deslizamientos:

No existe peligro de deslizamiento en el terreno del área de estudio, debido a que las pendientes son planas y estables. El área circundante lo constituyen una zona plana y sin pendiente.

Derrumbes: Por la misma razón anterior, no existe este riesgo.

Posible actividad volcánica: En la zona de estudio no existe volcán activo alguno.

IV.2.1.5. Suelos

Tipo de suelos:

El suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal. Su morfología es resultado de la interacción de los factores del medio ambiente, fundamentalmente del material parental constituido por la roca madre de la cual se originan los suelos, relieve, clima, actividad biológica y tiempo.

En la medida que estos factores de acción se desarrollan, se da lugar a la formación de capas u horizontes que son precisamente los que sirven de base para determinar su clasificación, condición y uso.

Se describen los tipos de suelo en la zona de influencia, clasificados según la terminología de la AO/UNESCO (INEGI, 1989):

En el sitio del proyecto y zonas aledañas al mismo, se identifica la unidad de suelo de mala calidad en su aspecto natural de tipo I + Re/2, con las siguientes características:

Suelo primario.

Litosol (I).

Dicha unidad se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm. hasta la roca, tepetate o caliche duro, presenta características variables, en función del material que los forma, son de arenosos a arcillosos, la susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía existente y de las

Capítulo VI

condiciones del mismo suelo, la cual puede variar de moderada hasta muy alta, no presenta subunidades.

Suelo secundario.

Re (Regosol). Corresponde a la unidad edáfica predominante de tipo Regosol, subtipo éutrico, no presentan capas distintas, es claro, se encuentra ubicado por lo general en playas, dunas, llanura costera y en las laderas de las Sierras.

Clase textural: Media (2).

Tipos de suelos en el área de influencia.

En el área de influencia se identifican los siguientes tipos de suelo, clasificados según la terminología de la FAO/UNESCO como: solonshack (Z) y Regosol (Re).

Regosol (Re)

Estos suelos se caracterizan por desarrollarse sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Solonchaks (Suelos que contienen áreas salinas, suelos en el Área del proyecto)

Se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Tienen un horizonte A ócrico de color pardo oscuro y un B cámbico de color pardo amarillento oscuro (en húmedo); debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

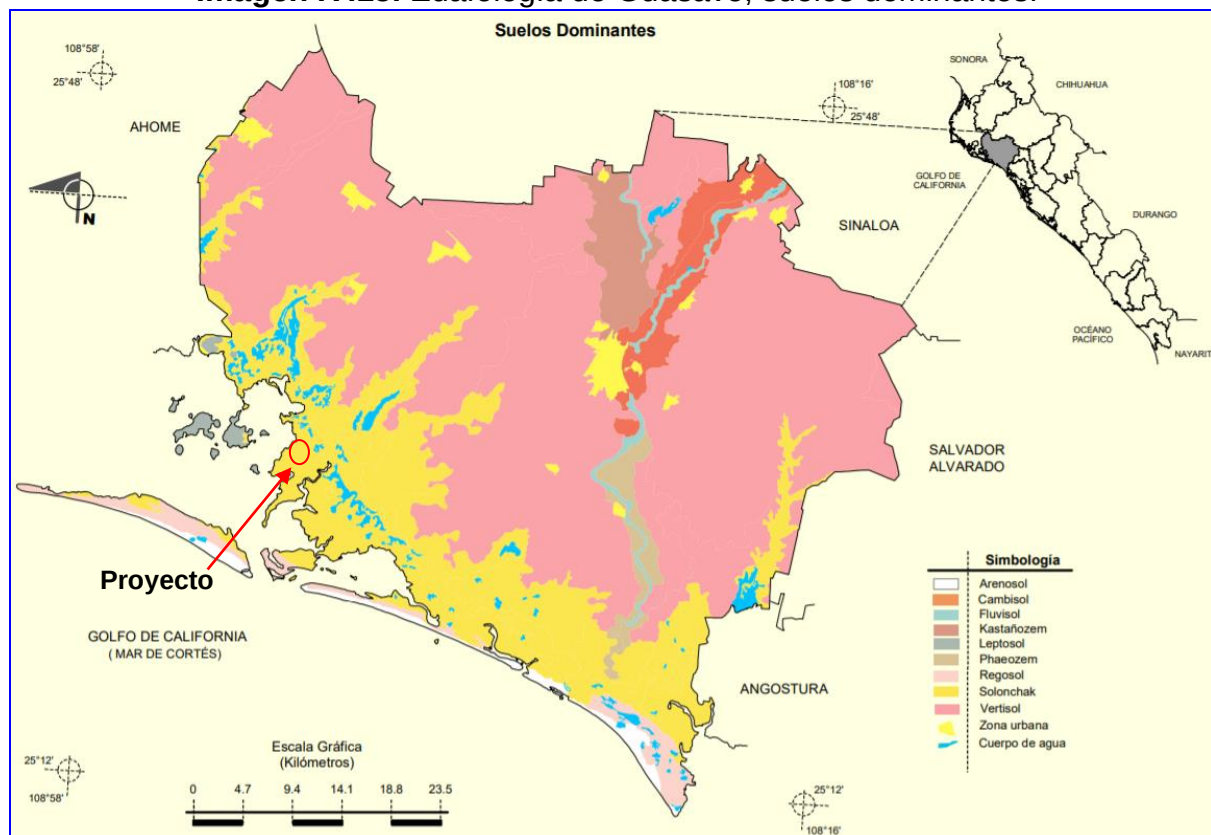
Noviembre 2018

Capítulo VI

moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); estas características propician que en ellos crezca vegetación de manglar y halófitas, a la vez de inhabilitarlos para el desarrollo de actividades agrícolas. Grado de erosión del suelo es medio. En el sitio del proyecto predomina este tipo de suelo Solonchak.

La zona donde se ubica el terreno corresponde de acuerdo a la carta geológica del INEGI escala 1:250,000, suelo Solonchak ortico de textura gruesa: se encuentra en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales. Los sedimentos que lo forman son principalmente limo-arenosos.

Imagen IV.15. Edafología de Guasave, suelos dominantes.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

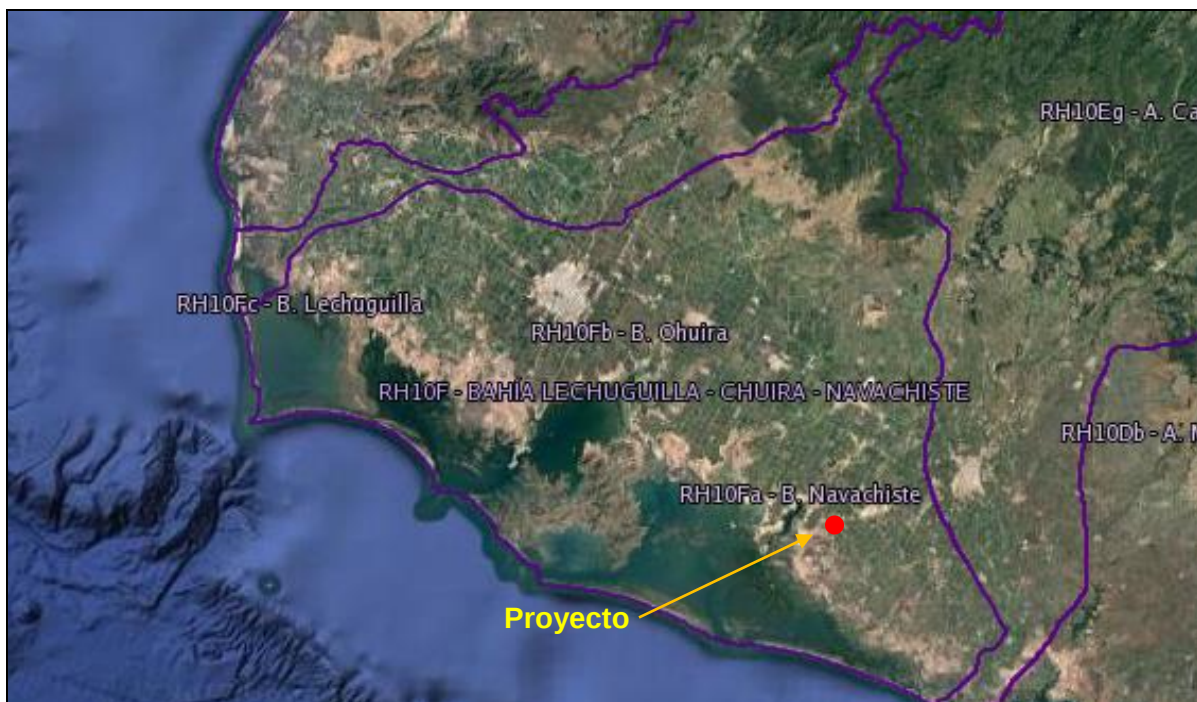
Noviembre 2018

Capítulo VI

IV.2.1.6. Hidrología

La corriente superficial más importante en el municipio es el río Sinaloa o Pentatlón; que se forma en el suroeste del estado de Chihuahua con la confluencia de los arroyos de Nahirora y Besanopa. Se adentra en nuestro estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro de Guasave, el río Sinaloa recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera.

La cuenca de captación de este río, es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros el 17 por ciento de su longitud total en la superficie municipal. En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoa, Carboneras, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, Tamazula y La Brecha, para verter sus aguas al Golfo de California en la comunidad de Boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari.; y los Esteros La Presa y Cohui.



Capítulo VI

Imagen IV.2.- Región hidrológica Sinaloa, Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste.

La fuente Hidrológica más cercana al proyecto colindando en el lado suroeste es la bahía de Navachiste y al norte el estero El Coloradito.

Sistema Lagunar Navachiste.

El Sistema Lagunar Navachiste, también conocido como Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule se localiza al sureste del Golfo de California, es uno de los cuerpos costeros más importantes del estado de Sinaloa, cuenta con una importante complejidad hidrodinámica, así como una amplia actividad biológica y pesquera, es por ello, una región de gran interés científico y económico para el norte del estado de Sinaloa y México.

La conexión con el golfo es continua y muy dinámica, ocurre a través de 4 canales de variación de mareas. El Sistema Lagunar Navachiste, se encuentra influido principalmente por 2 patrones de viento: 1) Los vientos del sur y sureste, que ocurren al final de la primavera, persisten en verano y hasta el inicio del otoño, 2) los vientos del norte y noroeste alisios, que son dominantes a finales del otoño, invierno y principios de primavera, son fuertes y persistentes.

Este patrón de vientos se debe principalmente a un carácter monzónico regional (Obeso-Nieblas et al.1993, Jiménez-Illescas 1996, Obeso Nieblas et al.1999, Obeso-Nieblas et al. 2012). Roden (1972), determinó que los campos de viento en el Golfo de California (GC), están principalmente influidos por el desplazamiento atmosférico del centro de alta presión del Pacífico y el centro de baja presión del Desierto de Sonora. En el GC, durante el invierno la intensidad de los campos de viento es alta (8-12 m s⁻¹) provenientes del noreste, mientras, que en verano los vientos predominantes son del sureste (5 m s⁻¹)(Douglas et al.1993). Según Molina-Cruz (1984), Salas (1996), y Marinone & Lavín (1997), en verano los vientos dominantes del sureste son generados por el sistema de baja presión en la porción noreste del Golfo de California (Roden1958), desplazando aire cálido y húmedo sobre el golfo. El patrón de circulación del viento aunado a la profundidad promedio de este sistema lagunar menor a 2,5 m de acuerdo a las mediciones batimétricas realizadas para esta investigación produce un tiempo de retención significativo.

El recambio de agua en la laguna Navachiste, Sinaloa, de acuerdo al cálculo realizado por balance de sal y agua del sistema fue de 16 días aproximadamente, mientras que para la laguna de Macapule fue de 2,2 días (Escobedo-Urías et

Capítulo VI

al.2007).La zona marino-costera del complejo insular Sistema Lagunar Navachiste, se localiza en una zona de alta productividad fitoplanctónica, en la región sur del Golfo de California, influida por ser además zona de confluencia de aguas costeras sub-superficial fría y caliente superficial, rica en nutrientes (Espinosa-Carreón & Valdez Holguín 2007).Las islas del Sistema Lagunar Navachiste, son reconocidas como un Área Natural Protegida y alberga especies de animales y plantas sujetas a la conservación (CONANP 2010)¹, decreto del 2 de agosto de 1978 por el que se establece una zona de refugio de aves migratorias y de la fauna silvestre, en las islas que se relacionan, situadas en el Golfo de California, México), además, el sistema recibe las escorrentías de los sistemas agrícola y acuícola, así como las descargas domésticas (con un volumen de 1,48 m³ s⁻¹), sin tratamiento alguno, las cuales causan eutrofización del sistema, siendo éste un factor determinante en la alta productividad primaria y, en la dominancia de especies tolerantes a condiciones nutricionales alteradas por factores antropogénicos, tal como proliferaciones de microalgas nocivas (Martínez-López et al. 2006, Poot-Delgado 2006, Escobedo-Urías 2007, Martínez-López et al.2007).

Los escurrimientos tanto de los excedentes de riego como del agua de lluvia encauzada a través de los sistemas de drenaje varían estacionalmente en diferentes zonas. Los mayores gastos obtenidos para el Sistema Lagunar Navachiste, son en invierno y muestran el impacto de las prácticas agrícolas, debido a que coinciden los riegos para los cultivos de otoño-invierno y los de preparación para primavera-verano (De la Lanza-Espino& Cáceres-Martínez 1994).

La profundidad promedio del sistema lagunar es 2,5 m, las zonas de mayor profundidad están localizadas en los canales internos y en las 3 conexiones con el GC: Boca de Ajoro, une Laguna San Ignacio y la parte norte de Laguna Navachiste con el GC, cuenta con un ancho de 2 km y una profundidad aproximada de 9,5 m; Boca Vasiquilla conecta Laguna Navachiste con el GC , con un ancho 1,5 km y una profundidad 11,0 m; Canal de Macapule une el norte de la Laguna Macapule con el GC alcanzando una profundidad de 9,0 m y la Boca La Bocanita, tiene 8,0 m de profundidad y enlaza la parte sur dela Laguna Macapule con el GC (Magaña-Álvarez 2004, Escobedo-Urías et al.2007, Zayas-Esquer 2010) (Fig. 2).

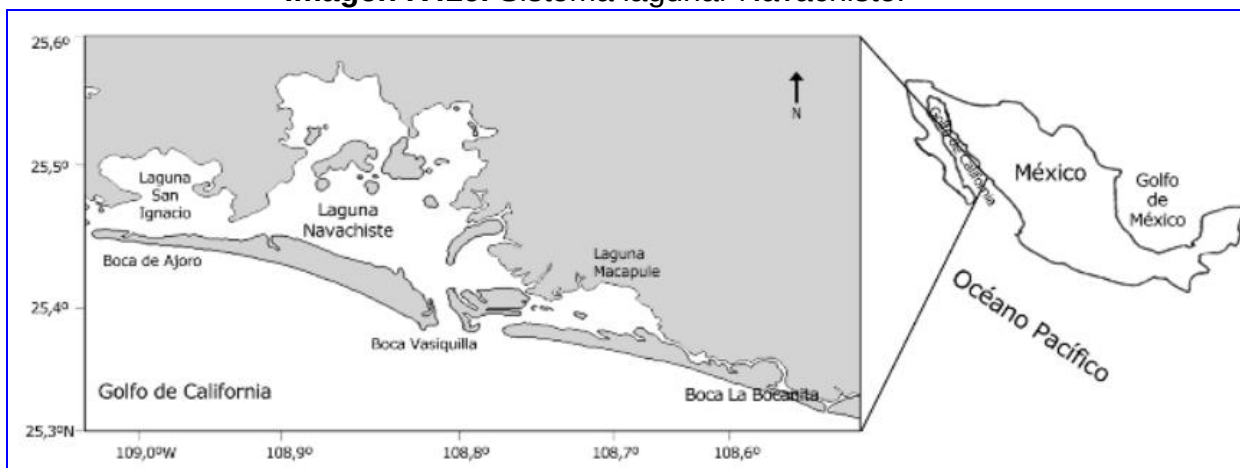
Las mareas son tipo mixto predominantemente semi diurno, 2 pleamares y 2 bajamares cada 24,84 h, y en ocasiones presenta una marea diurna (una pleamar y una bajamar en 24,84h) en mareas muertas. Cabe mencionar que siempre la

Capítulo VI

pleamar superior es seguida por la bajamar inferior, causando que el reflujo mayor sea muy intenso, que es el principal factor que mantienen abiertos los canales de las bocas del sistema, evitando que el transporte de sedimentos desde el litoral se realice, ya que no hay otros aportes permanentes de ríos (sólo cuando hay lluvias extraordinarias). Según García (1973), el sistema lagunar se encuentra en la franja de transición entre los climas semi-seco y muy cálido.

El promedio de precipitación es de 365 a 450 mm por año, pero un tercio de las lluvias se presentan en agosto y septiembre. La evaporación anual es cercana a los 2.000 mm por año, con máximo de 2.498 mm por año y un mínimo de 1.358 mm por año. La temperatura ambiente promedio anual es de 23,5 oC. La producción pesquera del sistema lagunar se ha estimado en aproximadamente 500 ton anuales de camarón y 1.150 ton anuales de escama (Escobedo-Urías et al. 1999)

Imagen IV.16. Sistema lagunar Navachiste.



IV.2.2. Aspectos Bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación terrestre y acuática.

La vegetación que se caracteriza en las fotos y sus interpretaciones y verificaciones de campo), corresponde a una zona impactada con infraestructura de una granja acuícola, sin manglar y desprovisto de vegetación. **El predio en cuestión corresponde a una granja en operación actualmente, carente en su totalidad de vegetación.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

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".

En la revisión de la vegetación aledaña en la inmediatez del proyecto para verificar la presencia de especies de flora dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, aunado a la carencia en el área del predio específica del proyecto, se precisa la no existencia en esta área de especies que estuvieran en cualquiera de estas categorías, se observó que dentro del polígono de la granja, no se encontró ninguna especie en estas categorías; por tanto no aplica la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; se precisa que solamente fuera del predio del proyecto, se localizaron especies de mangle de orilla, solo hay que dejar claro que fuera de la superficie del proyecto.

A continuación, se muestra el estatus actual dentro de la granja, donde no existe vegetación alguna.

Condición actual de la granja:

Fotografía IV.1. Vista del predio tomada dentro de la granja, estanques y bordos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI



Noviembre 2018

Capítulo VI

Fotografía IV.2. Vista tomada dentro del reservorio principal.



Fotografía IV.3. Vista de la bordería de la granja acuícola.



Capítulo VI

Fotografía IV.4. Vista tomada dentro de los drenes y sus bordos.



Fotografía IV.5. Vista tomada a bordería de los estanques.

Capítulo VI



Nota. - Fuera del área del polígono del proyecto, en el mismo sistema laguna de Navachiste y el Estero El Coloradito, se presentan comunidades de manglar compuesta por 4 especies que son; mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando *Rhizoclonicem sp.*, *Hydrocoleum sp.*, y *Chaetomorpha sp.* (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, *Nitzschia*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*; Cianofitas filamentosas, *Skeletonema*, *Prorocentrum*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Lauderia*, *Rophatodia*, *Thalassiosira* (Pasten, 1983).

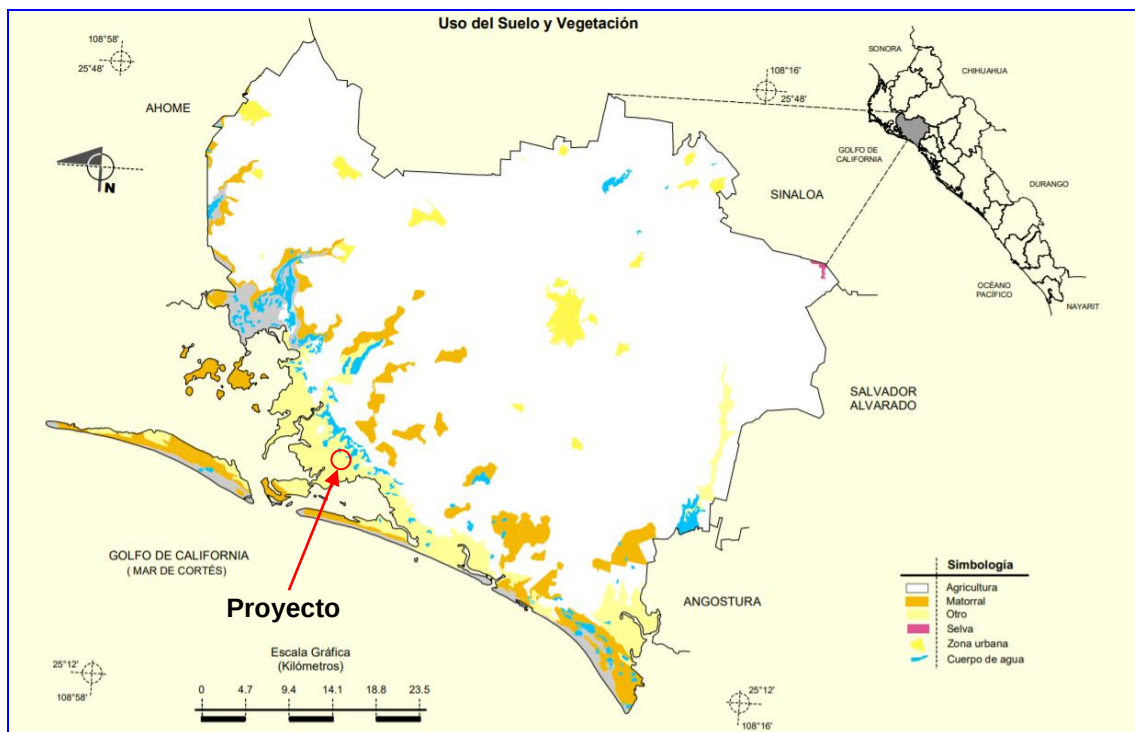
De acuerdo con el listado de flora y fauna de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora.

Imagen IV.17. Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, Guasave INEGI Espacios y datos de México.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI



IV.2.2.2. Fauna terrestre y acuática.

Ninguna que manifestar, terreno desmontado con suelo impactado. La presencia es de aves marinas que sobre vuelan el sitio que se relajan y alimentan en la laguna del camarón.

La zona costera y de dunas, tierras intermareal con presencia de vegetación halófila, cuenta 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:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW con madrigueras hacia la zona de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Oeste y Noroeste del predio rumbo a la Bahía de Navachiste y el estero El Coloradito.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Aves: Pato pichihiula (*Dendrocygma autummalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*), codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla IV.3 (SARH, 1994).

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 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especies dentro de esta norma.

Tabla IV.3. Especies más representativas de la zona correspondiente a la Zona costera del Municipio de Guasave, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico
Mamíferos	
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Coatí	<i>Nausa narica</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularis</i>
Rata	<i>Oryzomys spp</i>
Ratón	<i>Reithrodontomys fluvescens</i>
Rata negra	<i>Tattus rattus</i>
Murcielago	<i>Chiroptera</i>
Aves	
Pato pichichin	<i>Dendrocygna automnalis</i>
Garcita flaca	<i>Egretta tricolor</i>
Garza blanca o nívea	<i>Egretta thula</i>
Pato buzo, cormoran	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>
Pato buzo, cormoran	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
Gavilan gris	<i>Buteo nitidus</i>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Aura común	<i>Cathartes aura</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Quebranta huesos	<i>Polyborus plancus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Codorniz gris	<i>Callipepla douglasii</i>
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiático</i>
Tortolita costeña	<i>Columbina talpacoti</i>
Reptiles	
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>
Peces	
Chiro	<i>Elops affinis</i>
Sardina	<i>Lile stolidifera</i>
Chihuil prieto	<i>Galeichthys caerulescens</i>
Chihuil blanco	<i>Galeichthys gilberti</i>
Robalo prieto	<i>Centropomus nigrescens</i>
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>
Torito, jurel	<i>Caranx hippos</i>
Monda	<i>Oligoplites mundus</i>
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>
Lenguado	<i>Achirus mazatlanus</i>
Camarón blanco	<i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>
Camarón azul	<i>Penaeus(Litopenaeus) stylirostris</i>
Camarón café	<i>Penaeus(Farfantepeneaus)californiensis</i>
Cangrejo violinista	<i>Ucides occidentalis</i>
Jaiba	<i>Gallinectes arcuatus</i>

Fuente: Observaciones campo 1998; Alonso et al, 1986; Amezcua, 1972; Blanco, 1986; Bush et al, 1990; SARH, 1994.

Tabla IV.4. Especies mencionadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron observadas para la región de Guasave, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico	Condición General
Gavilán gris	<i>Buteo nitidus</i>	Protección especial
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial

IV.2.2.3. Paisaje.

La superficie del predio donde se encuentra el proyecto es una zona plana, y no presenta ningún tipo de elevación, siendo está un área con gran visibilidad ya que de igual manera no presenta una gran vegetación que impidan la visibilidad del predio.

Capítulo VI

El área del proyecto queda incluida dentro del sistema lagunar de Navachiste y se encuentra rodeado de parques acuícolas, por lo que las condiciones naturales han sido modificadas desde años atrás para dar paso a la acuicultura de camarón y a las diferentes comunidades rurales, fuera del área del proyecto dentro del mismo sistema lagunar Navachiste cuenta con un estado de conservación bueno, aledaño a la bahía.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad. - En términos generales, en el aspecto de visibilidad la zona cuenta con un paisaje integral, Donde se mezcla el aspecto generado por las actividades acuícolas; el predio Queda inmerso dentro de una franja de tierra acuícola.

Sin embargo, el proyecto tiene más de 3 décadas que se construyó, y aparentemente se encuentra integrado al paisaje de la región.

b.- Calidad paisajística. - Basándose en la descripción de la fragilidad y la visibilidad del paisaje en la zona de estudio, se puede determinar que el entorno del Proyecto, la atracción paisajística es baja y por lo tanto su calidad también.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él). - La zona donde se ubica el Predio, se caracteriza por presentar una actividad antropogénica desde hace años, influenciada por la actividad acuícola en terrenos colindantes. El proyecto de la granja acuícola, no se estará modificando el paisaje, ya que este se construyó desde hace más de tres décadas.

IV.2.2.4. Medio Socioeconómico.

Demografía:

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio de Guasave registro una población de 270,260 habitantes. (INEGI, 2005).

Con respecto a marginación tiene un índice de - 0.878 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 12o. lugar con respecto al resto del estado. La población económicamente activa (PEA) del municipio representa el 29 % de la población total. Atendiendo a la vocación económica del municipio es el sector primario, especialmente las actividades agrícola y pesquera, el que absorbe

Capítulo VI

la mayor proporción de la PEA, siguiendo el orden de importancia los servicios, el comercio y la industria.

La Ciudad de Guasave, registro en el Censo del 2005, una población de 66,793, habitantes. (INEGI, 2005)

Factores socioculturales

En la ciudad de Guasave se celebra año con año una fiesta tradicional religiosa: el día de la Virgen del Rosario (el primer domingo de octubre y el último domingo de noviembre), en la cual se reúnen gran número de personas de todas las localidades del municipio.

Asimismo, destaca el Festejo del Aniversario de la Fundación de Guasave, que se celebra la última semana de mayo, con feria, palenque, eventos culturales y juegos florales.

En la última década se ha impulsado la Expo Guasave-CANACINTRA, donde la industria local muestra los productos de la región, esta exposición se realiza en el mes de junio de cada año. De igual forma, en las principales comunidades se realizan cada año fiestas populares, ya sea para celebrar un aniversario más de la fundación de esa comunidad o para festejar la culminación del periodo de algún cultivo agrícola característico de la región.

Ejemplo: feria del tomate o del algodón en la comunidad de Leyva Solano. Guasave se caracteriza por contar con un gran número de ejidos agrícolas, por tal motivo cada año se realiza en las principales comunidades de este tipo, festejos para seleccionar “la flor más bella del ejido”. Posteriormente, se lleva a cabo en la ciudad de Guasave una contienda entre cada una de las reinas triunfadoras del ejido que comprenden el municipio, y la triunfadora, representa al municipio en certámenes estatales.

IV.2.2.5. Vivienda e Infraestructura Básica

Según el Censo 95 de Población y Vivienda, que llevó a cabo el INEGI en todo el país, Guasave cuenta con 53 mil 605 viviendas particulares habitadas, de las cuales, 10 mil 501 viviendas se caracterizan por alojar, cada una de ellas, a cuatro personas y en 11 mil 17 a cinco personas. En 1996, Guasave tenía un déficit aproximado de siete mil viviendas, correspondiendo cuatro mil al medio rural o suburbano y el resto a la cabecera municipal.

Capítulo VI

La mayor parte de la población habita en casa propia; los materiales predominantes en la construcción son: concreto, tabique, adobe y cemento. Un porcentaje alto de las viviendas dispone de energía eléctrica y agua entubada.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 63,254 viviendas de las cuales 61,873 son particulares.

IV.2.2.6. Urbanización

En 1995, el área urbana de la ciudad de Guasave era de mil 775 hectáreas, y corresponde a una topografía regular y plana. La ciudad tiene como límite físico hacia el sur el río Sinaloa. Actualmente existen 47 colonias populares y un sector centro en la ciudad de Guasave.

La longitud de vialidades pavimentadas en la cabecera municipal es de 731 mil 681 metros cuadrados. En el medio rural, las comunidades de Juan José Ríos, Ruiz Cortines, León Fonseca, Benito Juárez y Estación Bamoá cuentan con algunas de sus vialidades pavimentadas, el total de la superficie pavimentada en la zona rural asciende a 94 mil 062 metros cuadrados.

Además, un gran número de comunidades rurales cuenta con obras de guarniciones y banquetas. De 1995 a 1997 se lograron construir 133 mil 650 metros cuadrados de banquetas.

Actualmente, la ciudad de Guasave cuenta con una longitud de 17 mil 249 metros lineales de colectores pluviales. Esa longitud comprende los colectores Insurgentes, Interceptor Guasave, Francisco I. Madero, Estadio y Jardín de Niños Independencia, contruidos recientemente.

IV.2.2.7. Servicios públicos.

En lo referente a la cobertura de los servicios públicos, el municipio de Guasave presenta las siguientes cifras: agua potable 90.28 por ciento; electrificación 98 por ciento; alumbrado público más del 70 por ciento; drenaje y alcantarillado 51.19 por ciento.

Respecto al servicio de limpia, el municipio cuenta con 20 unidades recolectoras, 10 en la cabecera municipal y el resto en el medio rural, que logran recoger

Capítulo VI

aproximadamente 42 mil 115 toneladas de basura al año. La cabecera municipal y las sindicaturas de Juan José Ríos, Lic. Benito Juárez, Bamoa, Tamazula, La Trinidad y Ruiz Cortines generan más del 80 por ciento de la basura recolectada.

En el municipio se localizan 31 áreas verdes catalogadas como parques, jardines o plazuelas distribuidas en 13 comunidades. En la ciudad de Guasave se localiza el Parque Hernando de Villafañe. Por otro lado, existen 24 panteones, dos de ellos en la cabecera municipal; cuatro rastros municipales, (ciudad de Guasave, Benito Juárez, Bamoa y La Trinidad) y 7 planchas para el sacrificio de ganado.

IV.2.2.8. Medios de comunicación

En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax.

En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de videocable y 4 En relación a las oficinas postales, existen 6 administraciones de correos, una sucursal, 15 agencias y 79 expendios; 11 oficinas telegráficas y una central de telefax.

En los servicios de comunicación y entretenimiento electrónicos: dos estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y una radiodifusora de frecuencia modulada, canales de televisión, una empresa de videocable y 4 empresas periodísticas.

Capítulo VI

IV.2.2.9. Vías de comunicación

Guasave, es uno de los municipios del estado mejor comunicado, porque cuenta con una infraestructura y red caminera muy completa. Esto se debe a que la topografía del valle es sumamente plana, permitiendo que la construcción de la red caminera sea menos costosa.

El inventario de caminos pavimentados en el municipio, hacen una longitud total de 360.8 kilómetros lineales, así mismo, cuenta con 283.6 km lineales de caminos revestidos y 611.0 km lineales en obras de terracería, haciendo esto un total de 1 mil 255.4 kilómetros lineales el inventario de carretera y caminos vecinales, que intercomunican todas las comunidades del municipio con la cabecera municipal y otros puntos del estado.

Una de las principales vías de comunicación del municipio, es sin duda la supercarretera Internacional de cuatro carriles México 15, que actualmente, en su tramo Guasave-Los Mochis (60 kilómetros) está siendo revestida en su totalidad. Dicha carretera atraviesa de Norte a Sur el municipio, con una longitud aproximada de 73 kilómetros (Las Brisas-Juan José Ríos).

En relación al sistema ferroviario, existen 6 estaciones ferroviarias: León Fonseca, Estación Bamoa, Zopilote, Estación Capomas, Toruno y el ramal Naranjo-Guasave cuya terminal se encuentra en la zona industrial de la Cabecera Municipal.

El municipio cuenta con un aeródromo localizado en el predio Camagüey a 15 kilómetros de la ciudad de Guasave, ofrece una pista pavimentada, con una longitud aproximada de 2 kilómetros. De igual forma, se localizan en el municipio de Guasave 15 aeropistas tipo rural.

IV.2.2.10. Agricultura

La agricultura es la principal actividad económica municipal, las demás actividades productivas y de servicios giran en torno al comportamiento de la producción agrícola. Actualmente, la superficie de cultivo es de 181 mil 542 hectáreas; de las cuales, oficialmente se registran todas como de riego.

Guasave es el único municipio estatal que no cuenta con superficie agrícola de temporal. Guasave divide sus tierras de cultivo en los Distritos de Desarrollo Rural 01, 02 y 03. El total de la superficie agrícola representa el 52.40 por ciento del territorio municipal, en tanto que, la superficie de riego representa el 22.56 por ciento de los terrenos irrigados en el estado de Sinaloa.

Capítulo VI

La actividad agrícola en el municipio se caracteriza por su elevado nivel tecnológico y la diversificación de sus cultivos, ya que ofrece a los mercados nacional e internacional, más de 30 productos; destacándose, la producción de maíz, frijol, trigo, algodón, garbanzo, papa, tomate, soya, cártamo y arroz.

IV.2.2.11. Ganadería

En relación con la agricultura y la pesca, la actividad ganadera en Guasave no es tan significativa. La ganadería del municipio se sustenta principalmente en la cría y aprovechamiento de bovinos, seguida de la porcina y la caprina. El municipio es además importante productor de aves en la región.

Existen en el municipio 2 mil 808 ganaderos registrados. El municipio cuenta con 54 baños garrapaticidas con capacidad para atender a más de 30 mil vacas. Guasave es el municipio de Sinaloa que dedica la menor superficie territorial a la explotación ganadera. En 1995, cuatro mil 952 hectáreas se utilizaban en esta actividad, que significaban el 1.19 por ciento del total estatal de tierras de agostadero (2,495,367).

En 1997 el inventario de cabezas de ganado era de: especie bovina 70 mil 183 cabezas; caballar 3 mil 621; mular y asnal 2 mil 212; ovicaprinos 7 mil 678 y porcino 29 mil 061. Ese mismo año, Guasave logró producir 2 mil 663 toneladas de carne de bovino y mil 248 toneladas de carne de porcino, ubicándolo en el cuarto lugar a nivel estatal en cuanto a la producción de carne.

Desde 1994 Guasave produce carne clasificada, en 1996 logró producir mil 888.2 toneladas de este tipo de carne.

Además, el municipio de Guasave logró tener una producción aproximada de cuatro millones 49 mil litros de leche de bovino y caprino, así como 746 toneladas de huevo.

IV.2.2.12. Pesca

La pesca tradicionalmente ha significado una importante aportación a la economía de Guasave. En el municipio se localizan 7 comunidades dedicadas a la explotación pesquera: El Cerro Cabezón, El Huitussi, El Caracol, El Coloradito, El Tortugo, La Pitahaya y La Boca del Río. Los productores se encuentran asociados en 25 sociedades cooperativas, el número de socios asciende a mil 292, los cuales cuentan con 674 equipos para la práctica de la actividad. 50 km de litoral y

Capítulo VI

las 24 mil 700 hectáreas de bahías representan un importante potencial pesquero. El comportamiento productivo de este sector, se ha mantenido constante. En 1997 los campos pesqueros capturaron mil 351 toneladas, con un valor en el mercado de 84.5 millones de pesos.

Del total de la producción 700 fueron de camarón que representaron el 18 por ciento de la producción estatal. Además, Guasave cuenta con doce plantas congeladoras de productos pesqueros que generan mil 229 empleos. Los principales productos capturados son: camarón, lisa, tiburón, mojarra y sardina.

IV.2.2.13. Industria

En este renglón el municipio cuenta actualmente con 800 establecimientos industriales. La industria de nuestro municipio está estrechamente igual a la agricultura. Las actividades industriales más importantes en nuestro municipio, además de la agroindustria, son el procesamiento y enlatado de comestibles como la metalmecánica. La zona industrial de Guasave se encuentra hacia el norte, sobre la carretera internacional, con una superficie de 769,275 M2. Las agroindustrias que sobresalen son la TOMASI, TOMISA y SINALOPASTA, las tres se caracterizan por el procesamiento del cultivo del tomate regional, como principal materia prima.

De igual forma existen ocho despepitadoras de algodón, arroceras, así como 12 congeladoras de productos marinos y 41 bodegas (almacenes) de depósito con capacidad de 220 mil toneladas de almacenamiento y 14 secadoras de granos. También funcionan una harinera y una fábrica de tarjetas electrónicas.

Las principales ramas industriales son: extracción, beneficio de aceite vegetal, despepite de algodón, elaboración de alimentos para animales, fabricación de hielo, procesamiento y enlatado de frutas y verduras, fabricación de muebles y colchones, productos químicos, congelación de mariscos y fabricación de artículos metálicos.

IV.2.2.14. Turismo

Guasave cuenta con gran potencial de recursos naturales como: la sierra de Navachiste, islas, esteros, bahías y mar abierto, en estos se pueden prestar los servicios turísticos como son: los balnearios, deportes acuáticos, la pesca deportiva, carrera de motocicletas sobre médanos, turismo cinegético y los bellos parajes que se aprecian en estos lugares.

Capítulo VI

La extensa costa de municipio de Guasave ofrece al turismo las playas de Bellavista, Las Glorias, San Ignacio, Las Malvinas y El Aparecido; así como 17 islas de diferentes dimensiones, las cuales cuentan con un extraordinario panorama y lugares adecuados para la práctica de deportes acuáticos, y la pesca deportiva, ya que se cuenta con gran variedad de especies.

El balneario Las Glorias ubicado frente al golfo de California (a 40 kilómetros de la ciudad de Guasave) cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica y acceso por carretera pavimentada, lo que ha aumentado su plusvalía y la construcción de residencias de alto valor. El hotel ubicado en esta playa facilita el arribo de turistas extranjeros (europeos, americanos y canadienses) esto se traduce en ingresos de divisas a la economía municipal.

Se localizan dos cuerpos de aguas continentales la laguna de Huyaqui y Chamicari en los cuales se puede promover el turismo cinegético, mediante la cacería del pato y otras especies de aves que se desarrollan en esa región atractiva para los turistas estadounidenses, además la primera cuenta con un albergue que presta el servicio de botes especiales para realizar esta actividad.

Existen 19 establecimientos de hospedaje: uno de cuatro estrellas con 85 habitaciones, 8 de tres estrellas con 276 habitaciones, 6 de dos estrellas con 97 habitaciones y 4 de clase económica con 56 habitaciones.

Estos establecimientos son respaldados por 16 restaurantes, 9 centros nocturnos y bares, 2 agencias de viajes y 2 albercas públicas.

IV.2.2.15. Comercio

En la estructura económica del municipio, el comercio asume una importancia del plano inmediato de las actividades primarias, la mayor parte de los establecimientos municipales se dedica al comercio en pequeña escala.

El comercio de nuestro municipio es dependiente en gran medida de la actividad agrícola del valle de Guasave.

Para la realización de la actividad comercial, la ciudad de Guasave cuenta con una central de abastos, un mercado municipal, dos plazas comerciales (próximamente se inaugurará en la ciudad de Juan José Ríos una plaza comercial). En total, en 1997 estaban registrados, en la Cámara de Comercio local, aproximadamente 1

Capítulo VI

mil 500 locales comerciales, sobresaliendo los abarrotes, farmacias y tiendas de ropa.

Capítulo VI

IV.2.2.16. Servicios

El municipio dispone igualmente de una amplia gama de servicios personales y comunales, entre los que destacan los de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, reparación de vehículos, mobiliario y equipo, espectáculos y diversiones, servicios a la agricultura, avicultura e industria, etc.

IV.2.3. Componentes Bióticos y Abióticos

Suelo. -

El área del proyecto carece de todo tipo de vegetación forestal, corresponde a un predio acuícola que se encuentra impactado, que fue desmontado hace más de tres décadas, En la Carta Uso de Suelo y Vegetación SERIE IV, (Imagen IV.14) se puede observar el área dentro de la zona marcada como otro.

El suelo en este subsistema, por sus propiedades reólicas, características de textura limo-arena y su propiedad química salino-sódica, se considera más adecuado para su aprovechamiento en actividades acuícolas que agrícolas y/o forestales.

Agua. -

El proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica Sinaloa, Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste. Asimismo, dentro de esta región se encuentra el sistema lagunar de Navachiste, mismo que se conecta con las corrientes oceánicas del golfo de California en su lado sur, para el proyecto se extrae agua del estero El Coloradito, el cual está conectado a la bahía de Navachiste.

Flora. -

El área del predio es una granja que tiene más de 30 años operando, presenta un suelo potencialmente salino, en las áreas aledañas se encuentran otras granjas acuícolas operando, dentro del predio se carece de vegetación en su totalidad, a las orillas del estero El Coloradito se desarrolla mangle.

Fauna. -

No hay presencia de fauna terrestre.

Capítulo VI

Atmosfera. -

Esta zona ha sido perturbada antropogénicamente, sin embargo su afectación no ha afectado el desarrollo y sustentabilidad de actividades relacionadas con el aspecto intrínseco de la región como es su actividad preponderante con la pesca y acuacultura, presentando problemáticas relacionadas con aspectos de cambios naturales que involucran al erosión de terrenos en tierras altas y que con la acción de la lluvia los sedimentos son derivados a las áreas bajas con el azolve de canales, esteros y lagunas costeras y que su senectud natural, solamente se ve contrarrestada con actividades físicas de dragados, y desazolves, mediante métodos mecánicos se mantiene con sustentabilidad pesquera y acuícola.

Cultura y arqueología. -

No se identifica el sitio como área de interés cultural, arqueológico e histórico, por lo que no se considera alguna afectación.

Paisaje. -

No existen elementos del paisaje que pudieran ser alterados al continuar con la operación del proyecto. La ubicación del proyecto no corresponde, ni está ubicada en ninguna área natural protegida.

Economía. -

Es Parte del desarrollo acuícola del Municipio de Guasave.

Capítulo VI

IV.3.- Diagnostico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

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:

- a) El terreno se encuentra aledaño al estero de El Coloradito, lugar que es la fuente de suministro, presentando siempre esta la influencia de agua marina con características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo y engorda de camarón. Este sitio se encuentra adyacente a la laguna de Navachiste, que se encuentra comunicado todo el año con el Océano Pacífico (Golfo de California) a través de bocas naturales.
- b) La zona se caracteriza por la afluencia de granjas camaroneras.
- c) En relación con posibles cuerpos receptores de las descargas del agua que se utilizan para el cultivo, se descargan al estero La laguna y Ramales.
- d) La descarga será por medio de compuertas, de las lagunas de oxidación hacia las zonas de la descarga al La laguna y Ramales; Se proporcionará un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada antes de ser vertida en las aguas al estero.
- e) El terreno es Zona Federal Marítimo Terrestre, su principal acceso se puede realizar, a partir de Guasave por la carretera Guasave-Las Glorias, hasta llegar con el entronque carretera 700 desviación a la derecha, hasta llegar al poblado de cubilete segundo, continuando por la misma carretera por 4 kilómetros rumbo al poblado el Tortugo, tomando la desviación derecha por un camino de terracería y continuarlo por 8 kilómetros hasta llegar a la granja acuícola.
- f) El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.
- g) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para operación del cultivo de camarón.
- h) La especie que se utilizan para cultivo corresponden a las especies de camarón (*Penaeus vannamei*), existentes naturalmente en el Sistema Lagunar de

Capítulo VI

la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa y Nayarit.

Los factores anteriores condujeron a regularización ambiental del sitio, ya que es totalmente compatible con la actividad que se desarrolla, visto del punto de aprovechamiento de recursos naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

Desarrollo socioeconómico.

La actividad acuícola es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la agrícola y pesquera, al fomentar una mayor y mejor infraestructura (desarrollos acuícolas) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Guasave.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultan al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El objetivo general de esta sección es la identificación y valoración que tendrán los impactos producidos por las actividades de operación y mantenimiento del proyecto acuícola sobre el medio ambiente. A partir de esta sección se intenta predecir y evaluar las consecuencias que su operación tiene sobre el entorno en el que se ubica.

La identificación y valoración de los impactos permite indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos, tomando en cuenta que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo.

Es de hacerse notar que las especificaciones y normas bajo las que se construyen y operan instalaciones como la presente aseguran, desde su inicio, la prevención y mitigación de impactos, sobre todo los más agudos. En las herramientas de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

evaluación ya van incluidos los efectos benéficos de la mayor parte de las medidas de prevención y mitigación.

Se desarrollará en los siguientes apartados un modelo de evaluación basado en el método de las matrices causa - efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y del método de listas ponderadas del Instituto Batelle - Columbus, con resultados cuantitativos. En la tabla dentro de los próximos párrafos, se listan los conceptos originales de la matriz de Leopold.

La metodología que se seguirá será la de indicar, en una caja, los factores ambientales o las acciones listadas por Leopold en su matriz.

La metodología que se seguirá será indicar, con el **símbolo** □, aquellos factores ambientales listados por Leopold que resulten afectables por el proyecto; los conceptos que no resulten vulnerados se dejarán **entre paréntesis**. Es de hacerse notar que las acciones impactantes que se consideran y se discuten incluyen la etapa de construcción aunque esta se llevó a cabo hace más de tres décadas, operación, mantenimiento y también el abandono en caso de darse.

Tal como se describió, el proyecto se encuentra en un sistema lagunar que ha modificado substancialmente al medio natural original. En buena medida, los impactos no tendrán incidencia sobre los valores ecológicos típicos, tales como flora, fauna, paisaje o recursos naturales. Los conceptos del medio ambiente potencialmente impactantes se describirán a continuación.

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.1.1 Características Físicas Y Químicas

Siguiendo las listas de Leopold, se analiza lo siguiente:

Recurso	Análisis
Suelo Suelo □ (Despalme) (Recursos Minerales) (Forma del terreno)	En lo que corresponde al concepto de Suelo, la cubierta vegetal original del predio hace mucho tiempo que desapareció dado que el predio del proyecto se encuentra actualmente operando como granja acuícola. Por lo que no existe impacto posible en este renglón. En lo que se refiere a las posibilidades de contaminación, la única fuente provendría de los goteos que los propios vehículos que vendrán a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

	suministrar materiales o alimento dejan en cada lugar que se estacionan, o en el área de bombeo. En ese sentido, la incidencia de contaminación será de una magnitud similar a la que puede esperarse en un estacionamiento público y bastante menor a la que se pueda presentar en un taller mecánico. La medida de mitigación que se tiene implementada es que la superficie donde los vehículos se estacionan para entregar la carga y en el área de carcamos de bombeo, se cubrirá con concreto, lo que impedirá, en el momento del goteo. A esta medida se le adiciona la limpieza a través de detergentes orgánicos biodegradables que rompen la molécula del aceite y que le quitan su carácter insoluble. La forma del terreno cambió desde que se construyó la granja que actualmente opera.
Agua Superficial ☐ (Océanos o ríos) Subterránea ☐ Calidad ☐ (Temperatura)	En lo que toca al medio AGUA, la operación requerirá de agua y generará descarga de aguas residuales de la operación de la granja, como es la cantidad de agua requerida para recambio en cada área del proceso y por lo tanto su desagüe en metros cúbicos por día y por mes, por medio de drenes, será dirigida a las lagunas de oxidación (tratamiento primario) y de este será enviado a los esteros aledaños La laguna y Ramales. Dentro de las lagunas de oxidación se proporcionará 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 levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente; por lo que se dará cumplimiento a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Con respecto al agua subterránea, no se tendrá

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

	afectación, ya que el agua que se suministra a la granja proviene del estero Coloradito, y no se generarán residuos que dañen los mantos freáticos. Se contará con el servicio de una fosa séptica para la descarga de drenaje de los baños, y para el agua del cultivo se tratará en lagunas de oxidación. En lo que toca a la posible afectación de la calidad de agua subterránea por las actividades del proyecto, ya se mencionó que en la operación no se generan residuos que contaminen las aguas subterráneas, no se emiten cantidades sensibles de materiales contaminantes que sean factor detrimental para la calidad de las aguas superficiales y, mucho menos, de las aguas subterráneas, las cuales tienen a su favor, el efecto filtrante del propio. En este renglón, tampoco se tendría un impacto. De cualquier manera, como parte de una actitud correcta hacia el medio ambiente, se establecerán procedimientos formales que eviten que contaminantes, tales como los aceites y combustibles, sean derramados, principalmente durante la etapa de operación.
Aire Calidad □ (Clima)	Corresponde analizar, ahora, el medio AIRE con sus diversos factores ambientales. En lo que toca a la Calidad, ya se mencionó, que las emisiones a la atmósfera estarán constituidas por los vehículos que llegan a suministrar materiales o alimento. El impacto se manifiesta del lado positivo por el hecho de que el proyecto directamente no generará emisiones, solo los prestadores de servicio durante el suministro de insumos.
Procesos (Inundaciones) (Erosión) (Depósitos (sedimentación precipitación)) (Vientos) (Sedimentación y Compactación)	PROCESOS se hace referencia a los fenómenos de tipo dinámico, que se dan en el medio abiótico como consecuencia de la interacción de fuerzas (gravedad, vientos, reacciones químicas) y cuya alteración de condiciones puede llegar a tener efectos nocivos para el medio natural y humano. En el caso del proyecto acuícola, no se prevén impactos en este concepto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

(Absorción)	
-------------	--

V.1.1.2 Condiciones Biológicas

Recurso	Análisis
Flora (Arboles) (Matorrales) (Pastos) (Cultivos) (Microflora)	El factor principal FLORA, tomando en consideración que el proyecto está localizado dentro de un predio desprovisto de vegetación, la flora natural ha sido totalmente eliminada, ya que la limpieza del terreno se llevó a cabo desde hace más de tres décadas, no es de esperarse encontrarse con algún tipo de vegetación que pueda impactar de manera significativa a la flora. Fuera del proyecto si se encuentra vegetación de tipo mangle, pero esta no será afectada por la operación.
Fauna Aves ☐ (Animales terrestres, incluyendo Reptiles) (Peces y moluscos) ☐ (Organismos bénticos) ☐ Insectos ☐	El medio Fauna tiene pocas implicaciones en el caso del proyecto. Las actividades humanas y maquinaria que se dan en un ambiente con desarrollo acuícola desplazan necesariamente la fauna nativa de los lugares, particularmente animales terrestres y aves que dependen de un hábitat específico para desarrollarse. Por otra parte, es posible ver que dentro de las zonas desprovistas de vegetación se desarrolla otro tipo de fauna, generalmente nociva, que se favorece por las condiciones de oportunismo para conseguir alimento. Es posible encontrar mamíferos y reptiles nativos de la región dentro de la zona. En el caso de las aves, puede ser posible encontrar ejemplares que se han adaptado a la vida citadina, como sucede con el pájaro pichón, gorriones, palomas y cocochitas. Otras especies que hacen apariciones esporádicas son el chanate, varios tipos de halcones, gavilancillo y chachalaca. En cuanto a insectos y arácnidos, es posible encontrar cierta variedad que incluye chapulines, abejas, avispa, grillos, arañas y las infaltables cucarachas. Desde el punto de vista ecológico, y por las explicaciones anteriores, no es de esperarse que el proyecto impacte negativamente al recurso Fauna de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

	la zona.
--	----------

V.1.1.3 Factores Culturales

Recurso	Análisis
Uso del Suelo (Naturaleza y espacios abiertos) ☐ (Tierras bajas (inundables) (Bosques) (Pastizales) (Agricultura) ☐ (Residencial) Comercial Urbano	En este grupo, los elementos ambientales impactados se consideran los siguientes: ii).- Uso de suelo Agrícola: El proyecto se encuentra situado en un lugar estratégico en donde existe una serie de granjas acuícolas y parcelas agrícolas, por lo que la operación y mantenimiento del proyecto acuícola, consolida las actividades que se desarrollan en ese sector y se continuará dando uso al predio utilizándolo en las mismas actividades que se llevan a cabo en ese sitio. iii).- Uso de Naturaleza y espacios abiertos: En este caso, el proyecto provoca impactos benéficos, ya que se regularizará un espacio que actualmente es un área acuícola muy productiva, que genera empleos y derrama económica, y se encuentra impactada. Con el proyecto propuesto se continuará generando empleos y se dará un mejor uso al sitio ya impactado aplicando las medidas necesarias para un buen manejo.
Recreación (Caza) (Pesca) (Canotaje) (Natación) (Campamentos y escaladas)	En el concepto de RECREACIÓN, la zona específica donde se ubica el proyecto no tiene ningún carácter de zona de recreación. El carácter principal del Municipio es de trabajo basado en actividades primarias con el apoyo de actividades secundarias y terciarias.
Estética e interés humano (Vistas escénicas) (Calidad del medio natural) (Calidad de los espacios abiertos) (Diseño de paisajes) (Aspectos físicos únicos)	La zona específica donde se ubica el proyecto no contiene aspectos físicos únicos, monumentos, lugares históricos ni arqueológicos. Lo más relevante en la zona es la bahía de Navachiste, el cual se encuentra a 3 km del proyecto y no es afectado por la operación del proyecto, ya que en el área se encuentran desarrollos acuícolas de más magnitud que el presente proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

(Parques y reservas naturales) (Monumentos) (Especies y ecosistemas únicos o raros) (Lugares y objetos históricos o arqueológicos) (Presencia de nómadas)	Tampoco se tiene la presencia de grupos nómadas Por las consideraciones anteriores, se puede afirmar que el proyecto no representa un impacto negativo específico para el concepto de estética e interés humano porque se ubica en una zona donde esas consideraciones fueron impactadas mucho tiempo atrás por los mismos habitantes de los alrededores. En lo que toca a la calidad del medio natural, se puede considerar que el proyecto contribuye a mejorarla al proporcionar una granja acuícola que opera cumpliendo con los lineamientos que SEMARNAT indique y que a su vez contribuye en el desarrollo de la economía del Municipio.
Estatus cultural Patrones culturales ☐ Salud y seguridad ☐	En el plano del ESTATUS CULTURAL, el proyecto no tiene una influencia sustancial en la densidad de población. En lo que toca a modificación de patrones culturales se puede suponer cierto impacto positivo por la producción de camarón, además la generación de empleo. Por otra parte, tendrá impactos benéficos en la creación de empleos directos (15 en la de operación y 10 en el mantenimiento) y en los servicios de salud y seguridad social para los trabajadores. Sin embargo, el mayor impacto en este renglón se dará en el apoyo para la economía de la región, al proporcionar mayor cantidad de camarón, que sirve de alimento a los pobladores de la región y disminuye la pesca discriminada del camarón en las bahías aledañas.
Instalaciones y actividades (Estructuras) Red de transporte Sistema de Servicios públicos ☐ Disposición de desechos ☐ (Barreras) ☐ (Corredores)	En el renglón de INSTALACIONES Y ACTIVIDADES, los impactos potenciales serán muy reducidos porque el proyecto genera cantidades de basura, el uso de los servicios públicos es mínimo para este tipo de actividades. Para el caso de aguas residuales, no se requerirán de servicios públicos, ya que las de uso acuícola serán tratadas en las lagunas de oxidación y luego serán recolectadas por una empresa autorizada para dar destino final adecuado, así mismo las aguas desviadas a la fosa séptica serán recolectadas por una empresa

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

	autorizada cada determinado tiempo que se requiera. El área del proyecto se encuentra impactada y no causa una barrera en la zona, ya que se encuentra aledaña a otras granjas acuícolas y parcelas agrícolas ganaderas, que opera desde hace más de tres décadas.
Interrelaciones ecológicas (Salinización de recursos acuáticos) (Eutrofización) (Insectos vectores de enfermedades) (Cadenas tróficas) (Salinización de suelos) (Surgimiento de plagas)	En lo que toca a INTERRELACIONES ECOLÓGICAS, no se prevén impactos en los renglones incluidos en este concepto debido a que la actividad se desarrolla dentro de un predio ya impactado, y se usará agua traída directamente del estero el coloradito, la cual será usada, para posteriormente ser tratada en las lagunas de oxidación. El predio se encuentra dentro de sitios RAMSAR, no se realizarán actividades que generen desequilibrios ecológicos dentro de mencionadas áreas.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Una vez identificados y analizados los conceptos ambientales potencialmente afectables, se ponderan los impactos que pueden sufrir por las diversas actividades del proyecto, vertiendo, en las hojas de la matriz de Leopold los valores preliminares que resumen la magnitud e importancia de tales impactos. Los conceptos ambientales potencialmente impactables se listan en los renglones mientras que las acciones impactantes se presentan en las columnas. Es de hacerse notar que no todos los renglones y columnas de la matriz original tienen aplicación este proyecto, por lo que en cada una de las secciones se eliminan aquellos conceptos que no se utilizan.

La matriz contiene una serie de acciones impactantes que se agrupan en varias categorías, mismas que se describen a continuación:

Modificación de Régimen.- Esta categoría se refiere a aquellas acciones intencionales de alteración de las condiciones naturales como parte de un proyecto que tiene como objetivo llevar el medio natural a un estado nuevo modificado. Debido a que el proyecto no tiene como objetivo, modificar las condiciones, sólo se incluye la actividad de Ruido y vibración. Los otros puntos incluidos en esta

Capítulo VI

categoría se constituyen, de hecho, en conceptos ambientales impactables que se encuentran ya incluidos en los renglones de la matriz y que se analizan en cada categoría.

Transformación del Terreno y Construcción.- Esta categoría incluye la mayor parte de los tipos de obras y construcciones que se emprenden como parte de la infraestructura típica. Dentro de esta categoría se incluyen las actividades de Áreas Industriales, agrícolas, acuícolas y edificaciones, que son actividades que se llevaron a cabo como parte de un predio de uso acuícola, actualmente que se encuentra impactado y operando desde hace más de tres década, por lo tanto esa actividad se llevó a cabo hace más de tres décadas, pero aun así tuvo impactos ambientales.

Extracción de Recursos Naturales.- El recurso que se obtiene es el agua del océano (estéreo el coloradito), misma que pasa por un proceso de tratamiento biológico.

Procesos.- Este renglón se refiere a las actividades productivas agropecuarias e industriales en términos muy genéricos por sectores. En este existe la producción para engorda de camarón en cultivos acuícolas.

Alteración del Terreno.- Esta categoría incluye actividades que tienen por objetivo modificar el terreno con diversos fines. En este caso no se aplica ninguno de los conceptos listados por Leopold, ya que el predio se encuentra totalmente impactado, el cual ya no está en su estado natural.

Renovación de Recursos.- Esta categoría, al igual que la anterior, se refiere a las actividades encaminadas a restaurar ecosistemas o reservorios de recursos naturales. Tampoco aplica, como en caso anterior, ninguno de los conceptos.

Cambios en el Tráfico.- Los proyectos de vías y medios de comunicación (desplazamientos y transmisión de información) se incluyen en esta categoría. El proyecto es de tipo acuícola que requerirá el servicio de maquinaria durante las actividades de mantenimiento y en la operación tendrá el acceso a las personas que trabajen ahí, por lo tanto pueden propiciar cierto impacto negativo mínimo en los patrones de tráfico.

Desplazamiento y Tratamiento de Desechos.- Esta categoría se aplica para aquellas actividades que generan residuales y que requieren diversos medios para disponer de ellos.

Capítulo VI

En el caso del proyecto, ya se explicó que la generación de residuales de uso acuícola es la que generará mayor impacto. De cualquier manera, se incluye el concepto de: descarga al relleno sanitario la basura y descarga de aguas residuales de uso acuícola, en la matriz.

Tratamiento Químico.- Se incluyen en esta categoría aquellas actividades encaminadas a controlar ciertos procesos físicos y biológicos, sobre el medio natural o inducido, mediante la utilización de agentes químicos. En el caso del proyecto se aplicará un tratamiento biológico a las aguas que se generan en el uso acuícola antes de ser enviadas de regreso al estero.

Accidentes.- Esta categoría clasifica aquellos eventos no deseados que tienen cierto potencial de ocurrencia y que pueden conducir a siniestros o desastres. Para el proyecto no se manejan actividades riesgosas ni sustancias inflamables y explosivas. Pero de igual manera se tienen los riesgos de cualquier construcción y operación, los cuales serán mitigados aplicando medidas de seguridad.

Fallas operacionales. Este último concepto se entiende como problemas de operación o mantenimiento que dejan al proyecto fuera de servicio. Los siniestros quedan incluidos en el renglón de accidentes.

V.2. Lista indicativa Valoración de los Impactos Ambientales Identificados.

El sistema de valoración que se emplea incluye un sistema de ponderación cualitativa basándose en letras con el siguiente significado:

a Impacto adverso menor	b Impacto benéfico menor
A Impacto adverso	B Impacto benéfico
SA Impacto adverso significativo	SB Impacto benéfico significativo

A continuación se presenta la matriz modificada de Leopold correspondiente al proyecto para regularización, operación y mantenimiento de una granja acuícola de camarón, en Navachiste, Guasave, Sinaloa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES										
CONCEPTOS AMBIENTALES			ACCIONES IMPACTANTES							
			LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLE SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA (I)
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	SUELO	Recursos minerales								
		Materiales para rehabilitación	a	a	a					A
		Suelos	A	A	A			b	a	SB
		Formas del terreno								
		Campos de fuerza y radiación de fondo								
	AGUA	Aspectos físicos únicos								
		Superficial			a					
		Océano (estero)							A	
		Subterránea						a		
		Calidad		a	a			a	A	
		Temperatura								
		Recarga			a			b	a	
	ATM	Nieve, hielo y permafrost								
		Calidad (gases, partículas)	a	a	a			a		a
		Clima (micro, macro)								
	PROCESOS	Temperatura								
		Inundaciones								
		Erosión								
		Depósitos (sedimentación, precipitación)								
		Solución								
		Absorción (inter, iónico, acomplejamiento)								
		Sedimentación y compactación								
		Estabilidad (laderas, depresiones)								
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Esfuerzos y tensiones (sismos)								
		Movimientos de aire						b		
		Arboles								
		Matorrales								
		Pastos								
		Cultivos acuícolas		a	a				b	
		Microflora								
		Plantas acuáticas						a		
	FAUNA	Especies en peligro de extinción								
		Marreras								
		Corredores								
		Aves		a	A				B	B
		Animales terrestres incluyendo reptiles								
		Peces y moluscos						a		
		Organismos bentónicos						a		
		Insectos	a	A	a			B	a	b
		Microfauna	A	A	A			B	a	b
		Especies amenazadas en peligro de extinción								

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

	Barreras										
	Corredores										

FACTORES CULTURALES	USO DE SUELO	Naturaleza y espacios abiertos	b	b	b				B		
		Tierras bajas									
		Bosques									
		Pastizales									
		Acuicultura	B	B	B				B		
		Residencial									
		Rural acuícola	SB	SB	SB	B	b	B	B	B	SA
		Industrial									
		Minería y excavaciones									
	RECREACIÓN	Caza									
		Pesca									
		Canotaje									
		Natación									
		Campamento y escaladas									
		Días de campo									
		Áreas de esparcimiento									
	ESTÉTICA E INTERES HUMANO	Vistas escénicas									
		Calidad del medio natural	a	A	a		b	b			B
		Calidad de los espacios abiertos									
		Diseños de paisajes									
		Aspectos físicos únicos									
		Parques y reservas naturales									
		Monumentos									
		Especies y ecosistemas únicos y raros									
		Lugares y objetos históricos o arqueológico									
		Presencia de nómadas									
	CULTURAL	Patrones culturales	b	b	b		b	b	SB	SB	a
		Salud y seguridad	b	b	b		a	B	SB	SB	a
		Empleo	SB	SB	SB		b	b	SB	SB	SA
		Densidad de población									
INTERRELACIONES ECOLÓGICAS	INSTALACIONES	Estructuras	b	b	b		B	b	B	B	a
		Red de transporte									
		Sistema de servicios públicos		B	B		b	B	b	B	a
		Disposición de desechos	a	a	a			SB	SB	B	a
		Barreras									
		Corredores									
		Salinidad de recursos acuáticos							A		
		Eutrofication									
		Insectos vectores de enfermedades									
		Cadenas tróficas									
		Salinización de mantos superficiales							A		
		Surgimiento de plagas									
		Otros									

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

a= Impacto adverso pequeño A= Impacto adverso	SA= Impacto adverso significativo b= Impacto benéfico pequeño	B= Impacto benéfico SB= Impacto benéfico significativo
--	--	---

A manera de resumen, en la siguiente tabla se muestran las frecuencias de las ponderaciones cualitativas de la matriz, misma que resultó con 120 casillas.

Tabla V.1.- Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	38	31.66
A	Impacto adverso	14	11.66
SA	Impacto adverso significativo	2	1.66
b	Impacto benéfico menor	28	23.33
B	Impacto benéfico	23	19.16
SB	Impacto benéfico significativo	15	12.50
Total Impactos Adversos		54	44.98
Total Impactos Benéficos		66	54.99

El análisis de la tabla anterior muestra un porcentaje equilibrado hacia los impactos benéficos. Esta condición se explica por el hecho de que la ubicación de las instalaciones se encuentra dentro de un área acuícola la cual se encuentra impactada; además muchos de los impactos, sobre todo los menores, son reversibles a través de las medidas de mitigación que se realizarán en la fase correspondiente a la operación y los impactos adversos significativos, se refieren prácticamente a eventos que no están siempre presentes, sino que requieren de una cierta probabilidad de ocurrencia.

Siguiendo la matriz de identificación de impactos; analicemos, en forma desagregada, los resultados de la evaluación divididos por familias de conceptos ambientales.

Tabla V.2.- Frecuencias de Ponderación: Características Físicas y Químicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	17	62.96
A	Impacto adverso	6	22.22
SA	Impacto adverso significativo	0	0
b	Impacto benéfico menor	3	11.11
B	Impacto benéfico	0	0
SB	Impacto benéfico significativo	1	3.70
Total Impactos Adversos		23	85.18
Total Impactos Benéficos		4	14.82

Capítulo VI

El resultado obtenido en este primer grupo muestra claramente una diferencia considerable hacia los impactos adversos, esto resulta debido al tipo de giro de la empresa; los conceptos ambientales de mayor afectación son: Suelos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Tabla V.3.- Frecuencias de Ponderación: Condiciones Biológicas

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	10	45.45
A	Impacto adverso	5	22.72
SA	Impacto adverso significativo	0	0
b	Impacto benéfico menor	3	13.63
B	Impacto benéfico	4	18.18
SB	Impacto benéfico significativo	0	0
Total Impactos Adversos		15	68.17
Total Impactos Benéficos		7	31.81

Para éste segundo grupo de conceptos ambientales, la balanza se inclina hacia los impactos adversos; sin embargo, como se mencionó anteriormente, el predio se encuentra en un área totalmente impactada, por lo que la fauna y la flora existentes son prácticamente nula. Los conceptos ambientales más afectados son: Aves, Insectos, Micro fauna, peces, moluscos y organismos bentónicos; en este caso, los impactos son irreversibles.

En la Tabla siguiente se determina la frecuencia de ponderación cualitativa para los factores culturales:

Tabla V.4.- Frecuencias de Ponderación: Factores Culturales

Factor	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
a	Impacto adverso menor	0	0
A	Impacto adverso	0	0
SA	Impacto adverso significativo	1	5.88
b	Impacto benéfico menor	4	23.52
B	Impacto benéfico	9	52.94
SB	Impacto benéfico significativo	3	17.64
Total Impactos Adversos		1	5.88
Total Impactos Benéficos		16	94.12

Al contrario de los grupos anteriores, en este grupo la balanza se inclina notablemente hacia los impactos benéficos; de acuerdo a la clasificación original de Leopold, los subgrupos afectados benéficamente son Uso de suelo comercial, Uso de suelo agrícola, Empleo, estructuras, servicios públicos, disposición de desechos, salud y seguridad.

Capítulo VI

3.1.1 Valoración Cuantitativa de Impactos

La etapa de pre - valoración, que se hizo analizando los conceptos de la matriz original de Leopold, sirvió para hacer, en primer término, una identificación de los impactos probables y, en segundo lugar, para seleccionar aquellos que son significativos con el fin de aplicarles un sistema de valoración más preciso.

El sistema que se aplica se deriva de la metodología propuesta por Conesa Fdez.-Vítora (Fdez., 1993) donde a cada impacto identificado se le asigna un valor de importancia basado en la siguiente ecuación:

$$\text{Importancia} = (3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MV})$$

IN= Intensidad SI= Sinergia
 EX=Extensión AC= Acumulación
 MO= Momento EF= Efecto
 PE= Persistencia PR= Periodicidad
 RV= Reversibilidad MC= Recuperabilidad

Rangos para el cálculo de la importancia, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V.5.- Variables de la Función de Importancia.

Símbolo	Descripción	Rango	
±	Naturaleza	Impacto benéfico	+
		Impacto adverso	-
IN	Intensidad (Destrucción mejoramiento)	Baja (Modificación mínima)	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EX	Extensión (Influencia)	Puntual (efecto localizado)	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total (efecto generalizado)	8
		Critico (agravante, s añade)	(+4)
MO	Momento	Largo plazo (más de 3 años)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Inmediato	4
		Critico	(+4)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

PE	Persistencia (Permanencia del efecto)	Fugaz (≤ 1 año)	1
		Temporal (1 a 3 años)	2
		Permanente	4
RV	Reversibilidad (Reconstrucción)	Corto plazo (≤ 1 año)	1
		Medio plazo (1 a 3 años)	2
		Irreversible	4
SI	Sinergia	No es sinérgica	1
		Si es sinérgica	2
		Altamente sinérgico	4
AC	Acumulación	Simple	1
		Acumulativo	4
EF	Efecto	Indirecto	1
		Directo	4
PR	Periodicidad	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
MC	Recuperabilidad	Recuperable inmediato	1
		Recuperable a medio plazo	2
		Mitigable o compensable	4
		Irrecuperable	8
I	Importancia = (3IN + 2EX MO + PE + RV + SI + AC EF + PR + MV)		

Para enfocar el análisis en los impactos relevantes y en los significativos, la matriz original se recompone tomando en cuenta sólo aquellos conceptos y acciones aplicables que provocan impactos detectables, mismos que se califican mediante la función de importancia descrita en la Ecuación.

En las tablas siguientes se muestran los valores resultantes de la Matriz de Importancia donde se aplican los conceptos listados. Aun y cuando en el predio del proyecto se encuentra impactado y en uso, se consideraron para la valoración los impactos que ocasionó en su momento, así mismo se considera la etapa de abandono.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Tabla V.6.- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas.

	a.- Etapa de preparación d sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono d sitio	a			b					c	TOTAL
		LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLE SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENT INFRAESTRUCTURA (I)	
Suelo (I)	Suelos (I.1)		-22	-23	-19		37	-22	-34		-83
	Materiales para rehabilitaci (I.2)	-22	-25	21						23	-91
Agua (II)	Superficial (II.1)			-27							
	Océano (II.2)							-20			-20
	Agua subterránea (II.3)						-53				-53
	Calidad de agua (II.4)		-35	-25			-15	-15			-95
	Recarga de Acuíferos (II.5)			-18			+29	-13			-2
Aire (III)	Calidad del Aire (III.1)	-22	-23	-31			-34			-33	-98

Tabla V.7.- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas.

	a.- Etapa de preparación d sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono d sitio	a			b					c	TOTAL
		LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLE SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENT INFRAESTRUCTURA (I)	
Flora (IV)	Cultivos acuícolas (IV.1)		-29	-17				48			2
	Plantas acuáticas (IV.2)							-21			-21
Fauna (V)	Aves (V.1)		-21	-19			32			-33	-39
	Peces y moluscos (V.2)							-21			-21
	Organismos bentónicos (V.3)							-21			-21
	Insectos (V.4)	-19	-19	-19			-13	58		-21	-33
	Micro fauna (V.5)	-19	-19	-19			-13	51		-21	-33

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Tabla V.8.- Matriz de Importancia para Factores Culturales.

	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	a			b					c	TOTAL
		LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA (I)	
Uso de Suelo (VI)	Naturaleza y espacios abiertos (VI.1)	52	39	39				30			160
	Rural acuícola (VI.2)	16	57	57	33	25	62	31	22	35	236
	Acuicultura (VI.3)	16	57	57				33			163
Estética e Impacto Humano (VII)	Calidad del medio natural (VII.1)	-42	-42	-27		28	23			21	-39
Estatus cultural (VIII)	Patrones-culturales (nivel de vida) (VIII.1)	18	30	30		37	37	37	41	-27	257
	Salud y Seguridad (VIII.2)	19	18	18		-31	38	33	33	-40	88
	Empleo (VIII.3)	21	30	30		19	19	31	18	-24	144
Instalaciones Actividades (IX)	Estructuras (IX.1)	26	28	29		19	21	31	19	-24	149
	Sistemas de Servicios Públicos (IX.2)		19	19		21	29	25	29	-22	120
	Disposición de Desechos (IX.3)	-32	-32	-32			19	31	19	-24	141

Tabla V.9.- Matriz de Importancia para Interacciones Ecológicas.

	a.- Etapa de preparación del sitio. b.- Etapa de Operación c.- Etapa de abandono del sitio	a			b					c	TOTAL
		LIMPIEZA DEL TERRENO (A)	RELLENO, NIVELACIÓN COMPACTACIÓN (B)	OBRA CIVIL, RUIDO VIBRACIÓN (C)	VEGETACIÓN (D)	URBANIZACIÓN (E)	DESCARGA AL RELLENO SANITARIO (F)	OPERACIÓN (G)	MANTENIMIENTO (H)	DESMANTELAMIENTO INFRAESTRUCTURA (I)	
Interacciones ecológicas (X)	Salinidad de recursos acuáticos (X.1)							-27			-27
	Salinización de mantos superficiales (X.2)							-30			-30

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

Las tablas anteriores muestran las valoraciones de cada uno de los impactos analizados. En la siguiente tabla V.10, se encuentran las hojas de cálculo que se generaron como resultado del análisis y cuyos valores se vaciaron en las tablas mencionadas.

Se obtuvo un total de los valores del impacto adverso de -706, y un total de los valores de impactos benéficos de 1,460. Por lo tanto se concluyó que el proyecto tiene un mayor valor y numero de impactos benéficos que adversos, lo que indica su conveniencia, además, con las medidas de mitigación que serán aplicadas atenuará de manera significativa el impacto producido., además de los beneficios socioeconómicos que tiene un desarrollo acuícola en el Municipio de Guasave.

Tabla V.10.- Matriz de Importancia del proyecto acuícola.

IMPACTO	NAT +	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMP
Suelo												
I.1-A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
I.1-B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22
I.1-C	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	23
I.1-F	+	8	1	4	1	1	1	1	1	1	1	37
I.1-G	-	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	22
I.1-H	-	4	1	4	1	4	1	1	4	1	4	34
I.1-I	+	4	1	2	2	2	2	1	1	2	4	30
												-56
Materiales para rehabilitación												
I.1-A	-	1	1	1	2	2	1	1	4	2	4	22
I.1-B	-	1	1	4	2	2	1	1	4	2	4	25
I.1-C	-	1	1	2	1	2	1	2	4	2	2	21
I.1-I	-	1	1	4	2	1	2	1	4	1	2	23
												-91
Agua Superficial												
II.1-C	-	1	1	4	4	2	2	1	4	1	4	27
												-27
Océano												
II.2-G	-	1	1	1	2	2	2	1	4	2	1	20
												-20
Agua Subterránea												
II.3-F	-	1	1	2	1	2	2	4	1	2	2	21
												-53
Calidad del agua												
II.4-B	-	4	2	2	2	1	1	1	4	4	4	35
II.4-C	-	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	25
II.4-F	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15
I.4-G	-	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

													-95
Recarga de acuífero													
II.3-C	-	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4	18	
II.3-F	+	1	1	1	4	4	1	4	4	4	2	29	
II.3-G	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
													-2
Calidad del aire													
III.1-A	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	4	22	
III.1-B	-	1	1	4	1	1	2	4	1	1	4	23	
III.1-C	-	2	1	4	1	1	2	4	4	4	4	31	
III.1-F	-	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	34	
III.1-I	-	1	1	4	4	4	2	4	4	2	4	33	
													-98
Cultivos acuicolas													
IV.1-B	-	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	29	
IV.1-C	-	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	17	
IV.1-G	+	8	2	1	4	2	2	1	4	4	2	48	
													2
Plantas acuáticas													
IV.2-G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21	
													-21
Aves													
V.1-B	-	1	1	4	1	4	2	1	2	1	1	22	
V.1-C	-	1	1	4	1	1	2	1	2	1	2	18	
V.1-F	+	2	1	4	4	4	1	4	4	4	1	34	
V.1-I	-	1	1	4	4	4	2	4	2	4	4	33	
													-39
Peces y moluscos													
V.1-G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21	
													-21
Organismos bentónicos													
V.3-G	-	1	2	1	4	1	2	1	1	2	2	21	
													-21
Insectos													
V.4-A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	
V.4-B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	
V.4-C	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	
V.4-F	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
V.4-G	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58	
V.4-I	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	21	
													-33
Microfauna													
V.5-A	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	
V.5-B	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	
V.5-C	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	19	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

V.5-D	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
V.5-F	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	58
V.5-H	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	2	21
												-33
Naturaleza y espacios abiertos												
VI.1-A	+	8	2	1	4	4	2	4	4	4	1	52
VI.1-B	+	4	2	1	4	4	2	4	4	4	1	39
VI.1-C	+	4	2	1	4	2	2	4	4	4	1	39
VI.1-G	+	2	1	1	4	2	2	4	4	4	1	30
												160
Uso de suelo rural acuicola												
VI.2-A	-	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
VI.2-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.2-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.2-D	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
VI.2-E	+	2	1	4	1	1	1	1	1	4	4	25
VI.2-F	+	8	2	4	4	4	2	4	4	4	4	62
VI.2-G	+	2	2	2	2	2	2	4	4	1	4	31
VI.2-H	+	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	22
VI.2-I	-	4	1	4	2	2	2	4	4	1	2	35
												236
Acuicultura												
VI.3-A	+	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	16
VI.3-B	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.3-C	+	8	4	4	4	4	2	1	2	4	4	57
VI.3-G	+	4	1	4	4	1	1	1	2	2	4	33
												163
Calidad del medio natural												
VII.1-A	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
VII.1-B	-	2	4	4	4	4	2	4	4	2	4	42
VII.1-C	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
VII.1-E	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	8	28
VII.1-F	+	1	1	2	1	1	1	1	4	4	4	23
VII.1-I	+	1	1	2	2	1	1	1	4	4	1	21
												-39
Patrones culturales												
VIII.1-A	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.1-B	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
VIII.1-C	+	1	2	4	1	1	1	4	4	4	4	30
VIII.1-E	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-F	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-G	+	1	2	4	4	4	2	4	4	4	4	37
VIII.1-H	+	1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	41
VIII.1-I	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	27
												257
Salud y seguridad												

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

VIII.2-A	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
VIII.2-B	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.2-C	+	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18
VIII.2-E	-	1	1	2	4	4	2	4	4	2	4	31
VIII.2-F	+	1	4	4	4	4	2	4	1	4	4	38
VIII.2-G	+	2	2	4	4	4	2	4	1	2	4	33
VIII.2-H	+	1	4	4	4	4	2	4	1	1	2	33
VIII.2-I	-	4	2	4	2	2	2	1	4	1	8	40
												88
Empleo												
VIII.3-A	+	1	1	4	1	1	1	1	4	2	2	21
VIII.3-B	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VIII.3-C	+	4	1	4	1	1	2	1	4	2	1	30
VIII.3-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VIII.3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
VIII.3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
VIII.3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	18
VIII.3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												144
Estructuras												
IX.1-A	+	2	2	4	1	1	1	1	4	2	2	26
IX.1-B	+	4	1	2	1	1	2	1	4	2	1	28
IX.1-C	+	4	1	2	2	1	2	1	4	2	1	29
IX.1-E	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX.1-F	+	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	21
IX.1-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX.1-H	+	1	2	2	1	4	2	1	2	1	1	19
IX.1-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24
												149
Sistemas de servicios públicos												
IX.2-B	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX.2-C	+	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	19
IX.2-E	+	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21
IX.2-F	+	1	1	4	1	1	2	4	4	4	4	29
IX.2-G	+	1	1	4	4	4	1	1	4	1	1	25
IX.2-H	+	2	2	4	1	1	1	1	2	1	8	29
IX.2-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	1	1	22
												120
Disposición de desechos												
IX.3-A	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-B	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-C	-	1	1	4	4	4	2	4	1	4	4	32
IX.3-F	+	2	1	1	4	1	1	1	1	1	1	19
IX.3-G	+	2	2	4	2	2	2	2	4	1	4	31
IX.3-H	+	1	2	1	1	4	2	1	2	1	1	19
IX.3-I	-	2	2	1	1	4	1	1	2	2	2	24

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

												141
Salinidad y recursos acuáticos												
X.1-G	-	1	2	4	4	2	2	1	1	2	4	27
												-27
Salinización de mantos superficiales												
X.2-G	-	1	1	4	4	4	2	1	4	2	4	30
												-30
SUMATORIA DE IMPACTO TOTAL												754

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente indica que los interesados deben presentar una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual deberá contener una descripción detallada de los efectos negativos que la realización de dicha obra traerá al medio ambiente. Deben considerarse todos los componentes bióticos y abióticos de dicho ecosistema, teniendo un especial énfasis en las medidas preventivas de mitigación necesarias para reducir al mínimo o evitar los efectos perjudiciales sobre la flora y fauna presente.

En el presente capítulo se desarrollan y detallan las medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales generados para la realización del proyecto, que fueron identificados, descritos y evaluados en el capítulo anterior.

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

El término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras antes, durante y después de realizar el proyecto, con objeto de:

- Utilizar en mayor medida las oportunidades que ofrece el medio, en pro del mejor logro ambiental del proyecto.
- Invalidar, frenar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos derivados del desarrollo del proyecto y que afectan el medio ambiente.
- Aumentar, mejorar y fortalecer los efectos positivos que se pudieran presentar.

Capítulo VI

Los efectos generados por la realización de las acciones del proyecto pueden, a partir de este momento, ser considerados como factores con un grado de recuperabilidad, la cual estará definida en función de la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor que se ha afectado por el desarrollo del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones que existían en el sitio antes de la puesta en del proyecto.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos:

- a) Protectoras: las que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- b) Correctoras de impactos recuperables, canalizadas a invalidar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia.
- c) Compensatorias de impactos irrecuperables e ineludibles, que son las que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero equilibran la alteración de determinado factor.

En virtud de optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, constituyendo un informe donde se incluyan los siguientes puntos:

- Impacto al que se dirige o efecto que se pretende prevenir, corregir, mitigar o compensar.
- Selección de la medida a adoptar.
- Objetivo.
- Lapso óptimo para la puesta en marcha de la medida, dando la prioridad y urgencia.
- Eficacia y/o eficiencia de la medida adoptada.

No se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas,

Capítulo VI

dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

Las modificaciones al ambiente que se realizarán por la ejecución del proyecto serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de construcción que se emplearán. Esto se refleja en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha venido observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas.

Aunque la mayoría de los impactos mencionados en el capítulo anterior serán positivos para el aprovechamiento del proyecto, es necesario tener medidas de prevención y mitigación muy claras, las cuales sean del conocimiento de todo el equipo de trabajo para evitar incidentes. Las medidas generales que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

1. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.
2. Se establecerá un horario de trabajo diurno de 8:00 am a 6:00 pm.
3. Se colocarán las instalaciones de almacenamiento provisionales fuera del área de cultivo.
4. Se tomarán las medidas de seguridad de acuerdo a la normatividad competente en la zona del proyecto.
5. Los sitios donde se resguardará el equipo y material se mantendrán en buen estado, evitando derrames de aceite, combustible u otros materiales. Para esto se colocarán dentro de un contenedor de plástico o sobre un plástico.
6. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto. En caso de alguna emergencia se colocará una lona en el suelo para no contaminar el sitio.
7. Se acordonará la zona de obra con cinta de seguridad durante la realización de trabajos de rehabilitación de bordos o compuertas.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUÍCOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

8. En cuanto a la fauna terrestre, por la poca abundancia y diversidad de ésta (solamente algunas especies de aves) no es necesario crear medidas de mitigación específicas para disminuir la afectación que el proyecto podría ocasionarles. Por lo tanto, solo se trabajará en horas convenientes para no estresar a los organismos que habitan el sitio.

9. El acceso de personal y equipo se realizará únicamente por los caminos indicados para no perturbar los poblados cercanos, y de esta manera, evitar incidentes.

10. Se contará con un equipo de primeros auxilios con medicamentos e instrumental de curación suficiente para emergencias, dicho botiquín se resguardará en la bodega temporal. En caso de emergencias mayores, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.

11. En el área de trabajo se deberán destinar espacios para la disposición de los residuos sólidos generados por insumos y alimentos, se trasladarán a sitios de acopio para su posterior transporte a lugares establecidos previamente por las autoridades municipales. Por ningún motivo se deberá enterrar basura, y los botes o bolsas con dichos residuos deberán mantenerse tapados todo el tiempo, evitando con esto que la basura pudiera dispersarse.

12. Los trabajadores utilizarán los sanitarios portátiles, así como los comedores para empleados. Esto con la finalidad de mitigar dentro del área la generación de basura y desechos orgánicos.

13. Se prohíbe el uso de fogatas, armas de fuego o explosivos dentro del área del proyecto y zona colindante.

A continuación se describen las medidas preventivas, de mitigación, correctivas, de remediación y control (Tabla VI.1) que se utilizarán para cada indicador ambiental que pudiera ser impactado por la realización del proyecto, basado en los resultados de la valoración de impactos, descrita en el capítulo anterior.

NOTA.- En el proyecto no se realizarán actividades de construcción, ya que este actualmente se encuentra operando y construido, la elaboración de esta Manifestación de impacto Ambiental es para la regularización de la granja acuícola ante SEMARNAT, para continuar con su operación de manera

Capítulo VI

ordenada y regulada. Sin embargo dentro de las medidas propuestas en beneficio del medio ambiente se incluye la etapa de construcción que se llevó anteriormente y que tuvo un impacto en el área.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VI

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

Tabla VI.1. Medidas propuestas para el proyecto.

Actividad	Impactos Potenciales	Preventivas (Pr), de mitigación (Mi), correctivas (Co), de remediación (Rm) y de control (Ct)
A) Preparación del sitio		
Etapa A) Preparación del sitio en General	Modificación de uso de suelo.	El área donde se encuentra operando el proyecto, es de utilidad compatible por características reólicas y químicas, ubicación y actividad productiva de producción de alimento. Al operar la granja, permite de manera directa prevenir, reducir los impactos en primera instancia a la flora, así como la fauna silvestre que de manera temporal transita por la zona, ya que el área cuenta sin vegetación por ser un proyecto que se encuentra operando desde hace aproximadamente 30 años.
	Ahuyentar los escasos animales terrestres y aves.	Prohibir molestar, ahuyentar o causar daño a la fauna que pudiera localizarse en los alrededores del proyecto.
	Afectación a la calidad del aire e incremento de los niveles de ruido.	Uso de maquinaria adecuada y buenas condiciones mecánicas para que mejoren las operaciones y para realizar las actividades en el menor tiempo posible.
		Generación de mano de obra, con opción de ocupación en la localidad cercana.
		Beneficios de ingeniería para operación del proyecto.
B) Construcción:		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

B.1. Excavaciones, rellenos, Cimentaciones e instalaciones, estanques, laguna de oxidación, estructuras y cárcamo de bombeo:	(No se llevarán a cabo actividades de desmonte) Reducción de áreas de vegetación nula, ocasionada por acondicionamiento del sitio de construcción.	La medida propuesta es, no se realizarán actividades de desmonte, ni remoción de cobertura vegetal. El proyecto actualmente se encuentra construido y operando, Las actividades que se llegaran a llevar a cabo referiadas a construcción, serán básicamente la reconstrucción de bordos en mal estado o reparación de infraestructura del proyecto. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla la reforestación de especies de la región en zonas aledañas al proyecto, aun así y cuando no se afecte vegetación por la operación del proyecto.
	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	El área de almacenamiento de manejo de combustibles (tambos de 200 litros), está construida de concreto con banquetta exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
	Contaminación al sistema lagunar-estuarino por descargas de sólidos en suspensión.	El material producto de las actividades de nivelación o limpieza de estanques, se utilizará en la reparación de bordos.
	Contaminación por fecalismo al aire libre.	Se cuenta con sanitarios permanentes conectados a una fosa séptica la cual recibe mantenimientos periódicos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

		semanalmente por una empresa autorizada.
	Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular.	Se aplicaran riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos.
	Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.	Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores así como el uso de diésel centrifugado.
	Aportación de residuos sólidos y líquidos.	Los Cárcamos están colocada en un canal de llamada que se conecta al Estero el coloradito, el agua pasa por un excluidor de fauna, y de ahí a los canales reservorios.
C) Operación:		
C.1. Manejo de cultivo	Suministro de postlarvas de camarón.	Las postlarvas de camarón serán suministradas por un laboratorio certificado, lo cual antes de obtenerlas se tiene que conocer la historia clínica de cada lote, Para esto el técnico a cargo del cultivo larvario apoya para asegurar la calidad de las postlarvas, se realiza una evaluación microscópica y molecular, así como una revisión macroscópica para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

		opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. De esta manera se evitará extraerlas del medio.
C.2. Bombeo.	Extracción de agua del Estero El Coloradito, para alimentar la Estanquería, benéfico para el proyecto por aporte de agua salina en cantidad y calidad adecuada para el desarrollo del cultivo de camarón.	No afectar la capacidad, movimiento y circulación del cuerpo alimentador. La utilización del agua como sistema de cultivo no afecta a su capacidad hidráulica del Estero El Coloradito.
C.3. Control de enfermedades	Beneficio al cultivo al controlar la incidencia de virus y bacterias en el proyecto.	Se emplearán compuestos que varían desde antibióticos, eliminadores de hongos o desinfectantes.
C.4. Recambio, desagüe, Fertilización de estanques, control de organismos depredadores y cosecha.	Modificación de la calidad del agua salina	Utilización de tratamiento biológico (Levadura y bacilos) para degradación de materia orgánicas durante el proceso y la utilización de las lagunas de oxidación, posteriormente conducir el agua residual hasta el Estero La laguna y Ramales, para evitar contaminación del subsuelo. En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS

Capítulo VI

	Descarga al sistema de aguas de uso acuícola que contiene excretas de camarón y alimento balanceado no consumido.	DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento del camarón a fin de evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido. En este proyecto se contempla proporcionar alimento balanceado. Se utilizara alimento Peletizado para mitigar los efectos de una posible eutrofización del sistema y evitar pérdidas económicas considerables a la empresa: por la carga orgánica vertida producto del alimento peletizado no consumido, así como el producto metabolizado por los organismos sobrealimentados, deberá establecerse un plan de riguroso seguimiento en el consumo de alimento balanceado mediante muestreos rutinario de charola de alimentación. De igual manera el agua utilizada a los estanques de camarón, será encausada mediante tubería hacia las lagunas de sedimentación y oxidación que servirán para tratar primariamente las aguas de los estanques y cuyo proceso 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).
--	--	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

	Depredación de organismos o competitividad por alimento. Cosecha. Control y disminución de organismos	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Los organismos se controlara por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se 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, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA), aparte el agua extraída pasara por un tratamiento de filtración para eliminar patógenos que pueden ser dañinos para los cultivos. Para la cosecha este proyecto no contempla el descabece de camarón cultivado en el sitio, este será enhielado y trasladado a las plantas procesadoras.
--	--	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

	depredadores y competidores del camarón*.	El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por aves y mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resortera, o ayudado por un perro del cual se evitara las heces fecales en el área del cultivo, sin embargo, la presencia más dañina es la del pato buzo o cormorán (<i>Phalacrocorax</i>), que incursiona dentro de los estanques buceando y por su característica de alimentación, puede guardar dentro de su buche una cantidad considerable de camarón, afectando seriamente al desarrollo del cultivo.
	Contaminaciones varias posibles, descritas en actividades de construcción:	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se describen en la etapa de operación.
D) Mantenimiento:		
D.1. Mantenimiento general	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes.	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales de combustibles y lubricantes, contaminación por fecalismo al aire libre, contaminación a la atmósfera por polvos furtivos y emisión de gases, las medidas se

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO,
GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VI

	Contaminación del aire, por emisiones de polvos furtivos generados por el tráfico vehicular. Contaminación a la atmósfera por la emisión de gases de escape y ruidos generados por la operación de maquinaria pesada y el equipo de bombeo.	describen en la etapa de preparación del sitio y construcción, mismas etapas que ya se llevaron a cabo hace más de tres décadas. Para la prevención de riesgo y contingencias.- - Aplicar y estructurar un riguroso mantenimiento y operación del equipo de bombeo, vehículos de desplazamiento y otros que permitan abatir riesgos de accidentes y contingencias, así como excesivo ruido de los motores del sistema de bombeo y camiones. - Se propone contar con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la Secretaria del Trabajo y Prevención Social (STPS).
E) Abandono del sitio:		
	Deterioro ambiental.	Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las autoridades Federales. Con el fin de restituir el medio físico de la zona se contempla el desmantelamiento y retiro de estación de bombeo, Estanquería, bodega, cuartos de maquinaria, laguna de oxidación y edificaciones. Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta más de 30 años (vida

Capítulo VI

		útil). 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. - Estanquería con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 30 años. - Estructuras de los estanques, reconformación de bordos y compuertas, pueden tener una vida útil de 30 años. - Edificios y estructuras metálicas, las primeras de material como ladrillo cocido, dalas, zapatas cimientos y cemento, con aplicación de pintura pueden durar de 20 hasta 50 años; las segundas con aplicación de pintura anticorrosiva y mantenimiento anual pueden durar hasta 20 años.
--	--	--

Afectación a los cultivos por aves y su tratamiento.

La interacción de las aves con cultivos acuícolas, principalmente la depredación oportunista de la producción, ha sido identificada como un problema por parte de los productores desde los inicios de la actividad. Según estos estudios, los predadores más frecuentes en las granjas acuícolas son el cormorán o mejor conocidos como pato buzo.

Los cormoranes pueden consumir entre un 17 y un 26% de su peso en camarón diariamente (Marquiss y Carss, 1994), lo que representa unos 387 g/individuo por día (Werner et al., 2006) o hasta 1000 g de alimento/individuo/día (Carss, 2003), estas aves llegan a provocar serios daños a la producción ya que se agrupan en parvadas al atacar los estanques de producción, también pueden ser portadoras de enfermedades patógenas que afecten la salud de los organismos de cultivo.

Capítulo VI

Medidas de manejo del problema.

El manejo de fauna es una actividad que busca el balance entre las necesidades de las actividades humanas y las de la fauna, para el beneficio de ambas. Algunas veces la solución de un conflicto entre seres humanos y animales es el cambio en el comportamiento de los primeros y otras veces de los segundos.

Las medidas que se aconsejan aquí están sugeridas de acuerdo a su efectividad a largo plazo y teniendo en cuenta: 1) la reducción de daño con el menor impacto a las especies 2) el equilibrio entre el efecto económico, los recursos naturales, acuícolas y daños a la producción.

Disuasión.

Dado que las aves de plaza no tienen naturalmente alerta o alarma a sonidos, los métodos repelentes auditivos no son muy efectivos. Los repelentes que producen ruidos son molestos para los operarios y producen acostumbramiento. Los repelentes ultrasónicos no son efectivos en muchas aves. Luces en movimiento, banderines o cintas de colores temporalmente funcionan, pero pierden efectividad en el tiempo. La pirotecnia puede tener un efecto temporario pero difícil de implementar en un sitio donde hay operarios molestos al ruido que ocasiona. Los ruidos de disparos provenientes de rifles de aire comprimidos tienen algún efecto pero también puede ser molesto a quienes lo implementen.

El caso es que todos estos repelentes deben ser cambiados de posición frecuentemente (por ejemplo cada dos o tres días) para que no se produzca acostumbramiento. Los repelentes visuales y acústicos usados en conjunto tienen mayor efecto. Tanto repelentes visuales como sonoros pueden ser utilizados todos los días durante la semana, pero para que sean efectivos deben ser cambiados de sitio. El control letal (por disparos o venenos) no es aconsejable, porque además de que está prohibido por ley, suele tener efectos secundarios sobre el resto de la fauna silvestre no-blanco, así como la posibilidad de envenenamiento de otras especies. Con todo y lo costoso que puede ser, se recomienda el uso de la disuasión a la presencia de aves mediante dispositivos visuales y sonoros.

Capítulo VII

Es de fiel cumplimiento, lo siguiente:

- El área del proyecto debe permanecer limpia y dentro de las normas de sanidad.
- Deberán utilizarse letrinas sanitarias del tipo portátil para los operadores en general.
- Reciclar todos los residuos que lo permitan.
- Contribuir a mantener las condiciones ecológicas de la zona y ceñirse a las instrucciones y prohibiciones adicionales.
- Evitar toda destrucción o modificación innecesaria en el paisaje natural.
- Tomar las precauciones necesarias para evitar incendios durante el periodo de construcción y operación.
- Mantener expedito y sin interrupciones el tránsito vehicular por los caminos públicos.
- Respetar a la propiedad privada, quedando prohibido sin la autorización del propietario, el aprovechamiento de cualquier material, equipo, etc., de los predios privados respectivos.
- Limitarse a las áreas mínimas para el desarrollo de la construcción.
- Aplicar las normas de seguridad.

VI.2. Supervisión de las medidas de mitigación

La promovente, realizará actividades de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Estudio de impacto ambiental (MIA), por conducto del personal supervisor de los contratistas debidamente autorizado y capacitado, se realizarán visitas de inspección durante el desarrollo de las obras en cada una de las diferentes etapas con la finalidad de supervisar que se dé cumplimiento a la normatividad ambiental vigente para los siguientes rubros:

- Generación de residuos solidos
- Recolección de los residuos generados de la obra
- Suspensión de sedimentos en la columna de agua.
- Incremento en la demanda de agua.
- Liberación de finos en suspensión
- Ocupación temporal de un espacio en el predio
- Inserción temporal de un elemento ajeno al medio.
- Generación de zumbido por uso de maquinaria y equipo.
- Incremento en el consumo energético durante la obra.
- Fauna

Capítulo VII

- Flora
- Generación de Aguas residuales
- Emisiones a la atmósfera

Asimismo la Promovente, realizará verificaciones internas, las cuales funcionarán como mecanismos de autorregulación ambiental, para el mejor desempeño del cumplimiento de la legislación y normatividad vigente en la materia, del contrato y de las medidas de mitigación que se derivan de la presente MIA, comprometiéndose siempre a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental. Los reportes de las verificaciones ambientales servirán de base para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación y en su caso establecer procedimientos para hacer correcciones y ajustes necesarios en los procedimientos que la Promovente considere.

Para cumplir con los términos o condicionantes que se derive en el oficio resolutivo en Materia de Impacto Ambiental durante todas las etapas del proyecto se deberá de llevar a cabo un reporte de Cumplimiento Ambiental, para esto se deberá de documentar dicho cumplimiento generando las evidencias pertinentes, tales como fotografías, planos, permisos, pagos, reportes, estadísticas, estudios, bitácoras, entre otros.

VI.3. Indicadores de Impacto a la economía local y regional.

Otro indicador de impactos derivados por la operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional.

Capítulo VII

VI.4. 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.

Aunque la granja tiene 30 años aproximadamente de construirse y operando, el impacto residual más relevante en este caso es el de cambio de uso de suelo del predio y la huella que perdurará mientras exista operando el proyecto en una superficie de 1,915,479.78 m², 191.54 HAS; sin embargo, este impacto es benéfico porque incorpora a una actividad altamente productiva como lo es la acuacultura y que no es de uso forestal. En cuanto al desecho de aguas y su posible contaminación al subsuelo. Este impacto persistirá mientras este en operación el cultivo de camarón, sin embargo, se cumplirá con la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

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

VII.1.- Pronóstico de escenario: (Escenario Ambiental)

Los pronósticos del escenario nos permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del área del proyecto a fin de prever las afectaciones que tendrían los recursos naturales por el desarrollo del mismo. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención los impactos ambientales generados.

Es así que a través de estos escenarios se pueden reconsiderar las medidas de mitigación propuestas a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto.

Capítulo VII

Para la elaboración del pronóstico de los escenarios, es necesario contar con información base que proporcione una aproximación de la condición de deterioro o conservación de los recursos naturales, el cual sería el punto de partida para establecer la evolución de los mismos, misma que se presentó en el capítulo IV de la presente MIA-P.

1. El escenario original del ecosistema, previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental...:

El predio en cuestión corresponde a una granja en operación actualmente, carente en su totalidad de vegetación en la totalidad de su superficie constituida por suelo arcilloso arenoso.

El predio tiene una superficie total de 1,915,479.78 m² con forma irregular, este colinda al norte con granja acuícola y con el humedal, al sur con una granja acuícola y con el humedal, en el lado oeste de la granja colinda con el humedal, y al este con granja acuícola.

Capítulo VII

Tabla VII.1.- Colindancias del proyecto.

Orientación	Colindancia
Norte	Granja y humedal.
Sur	Granja y humedal.
Este	Granja acuícola.
Oeste	Humedal.

Aspectos bióticos.

En cuanto a los aspectos abióticos, estos no han variado en forma significativa por lo que la descripción en el CAPÍTULO IV, IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS, son similares a los de antes de construirse la granja.

Aspectos abióticos:

Vegetación terrestre:

La zona del proyecto es un área colindante al Estero El Coloradito, son terrenos que se utilizaban temporalmente para agricultura, al Este, norte y sur donde se encuentran construidas las granjas colindantes, durante la época de lluvia se inundaban, por consiguiente, no existe ningún tipo de vegetación terrestre. Estos terrenos correspondían a marismas del sistema Lagunar Navachiste, el terreno donde fue construida es un terreno que tenía utilidad temporal en agricultura y la porción oeste de la granja era parte del sistema lagunar.

Fuera del área del polígono del proyecto, en el mismo estero El Coloradito, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (*rhizophora mangle*), mangle blanco (*laguncularia racemosa*) y mangle negro (*avicennia germinans*), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (*conocarpus erectus*).

Referido a la flora acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando diatomeas y dinoflagelados (priego, 1985), así como macroalgas bentónicas predominando *rhizoclonicem* sp., *hydrocoleum* sp., y *chaetomorpha* sp. (álvarez-león, 1980), así como fitoflagelados, *nitzchia*, *rhizosolenia*, *chaetoceros*, *coscinodiscus*; cianofitas filamentosas, *skeletonema*, *prorocentrum*, *navicula*, *gyrosigma*, *lauderia*, *rophetodia*, *thalassiosira* (pasten, 1983). Dentro de los terrenos a utilizar no se tiene presencia de las especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Capítulo VII

Fauna Terrestre y/o Acuática.

Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), Coatí (*Nasua narica*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre, conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*), ardillas, ratones y murciélagos. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: liebres, mapache y roedores en la zona S-SE-SW-E con madrigueras hacia la zona agrícola y de manglar; con abundancia de mapache; también se observó que la zona con mayor desplazamiento de mamíferos terrestres corresponde a la zona Oeste del predio entre los terrenos del estero de El Coloradito y la bahía de Navachiste.

Aves: Pato pichihiula (*Dendrocygma autummalis*), pato buzo (cormorán), (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote aura (*Cathartes aura*) codorniz gris (*Callipepla douglasii*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), paloma alas blancas (*Zenaida asiática*).

Reptiles: Guicos, cachorones, lagartijas, víbora de cascabel, sorcuata, llama, coralillo, iguanas, entre otras especies que se enlistan en la tabla VII.2 (SARH, 1994).

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 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; con el objeto de precisar si en esta área se localizan especies que pudieran encontrarse en cualquiera de las categorías citadas por la norma, dando por resultado que la influencia del área de impacto en construcción del proyecto, no se encontró ninguna especie dentro de esta norma.

Tabla VII.2. Especies más representativas correspondiente a la zona costera del municipio de Guasave, Sinaloa.

Nombre Común	Nombre Científico
Mamíferos	
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
 ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
 PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
 GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

Coatí	<i>Nausa narica</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Liebre	<i>Lepus alleni</i>
Conejo mexicano	<i>Sylvilagus cunicularis</i>
Rata	<i>Oryzomys spp</i>
Ratón	<i>Reithrodontomys fluvescens</i>
Rata negra	<i>Tattus rattus</i>
Murcielago	<i>Chiroptera</i>
Aves	
Pato pichichin	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
Garcita flaca	<i>Egretta tricolor</i>
Garza blanca o nívea	<i>Egretta thula</i>
Pato buzo, cormoran	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>
Pato buzo, cormoran	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
Gavilan gris	<i>Buteo nitidus</i>
Aura común	<i>Cathartes aura</i>
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Quebranta huesos	<i>Polyborus plancus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Codorniz gris	<i>Callipepla douglasii</i>
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiático</i>
Tortolita costeña	<i>Columbina talpacoti</i>
Reptiles	
Iguana verde	<i>Iguana sp</i>
Peces	
Chiro	<i>Elops affinis</i>
Sardina	<i>Lile stolifera</i>
Chihuil prieto	<i>Galeichthys caerulescens</i>
Chihuil blanco	<i>Galeichthys gilberti</i>
Robalo prieto	<i>Centropomus nigrescens</i>
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>
Torito, jurel	<i>Caranx hippos</i>
Monda	<i>Oligoplites mundus</i>
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>
Lenguado	<i>Achirus mazatlanus</i>
Camarón blanco	<i>Penaeus(Litopenaeus) vannamei</i>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

Camarón azul	<i>Penaeus(Litopenaeus) stylirostris</i>
Camarón café	<i>Penaeus(Farfantepenaeus)californiensis</i>
Cangrejo violinista	<i>Ucides occidentalis</i>
Jaiba	<i>Gallinectes arcuatus</i>

Fuente: Observaciones campo 1998; Alonso et al, 1986; Amezcua, 1972; Blanco, 1986; Bush et al, 1990; SARH, 1994.

Capítulo VII

VII.1.1. ESCENARIO ACTUAL (ESCENARIO SIN PROYECTO NI MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

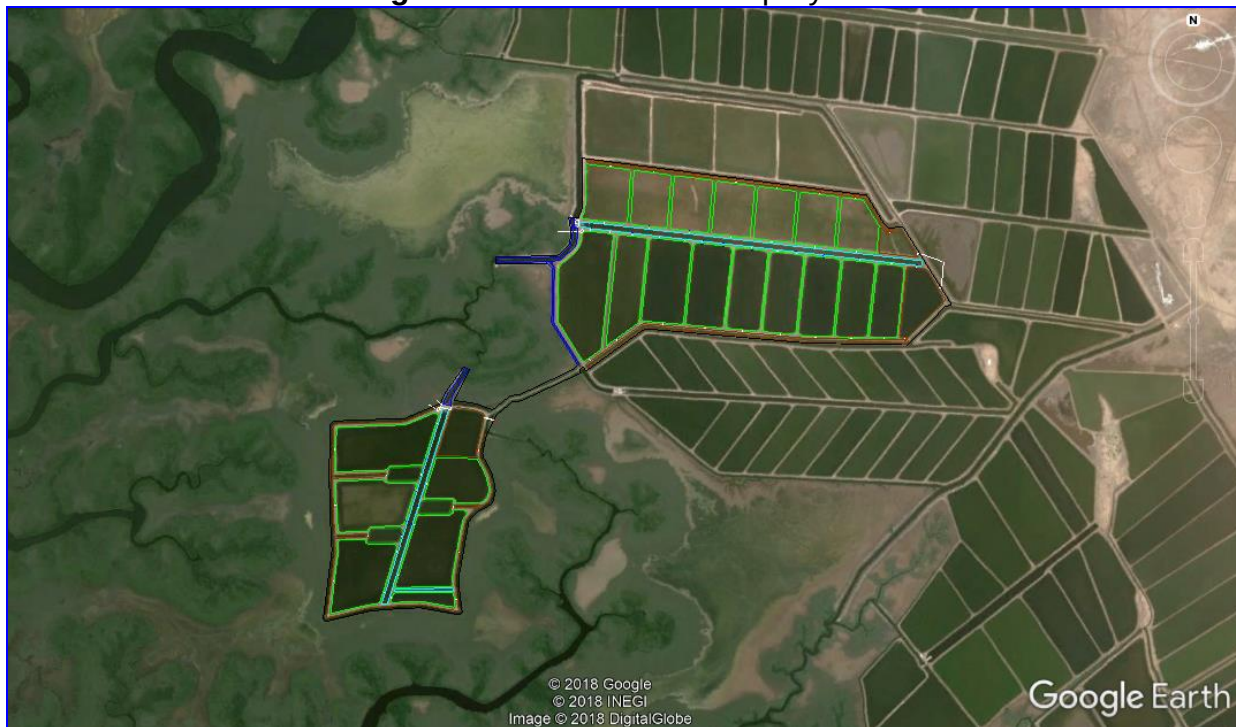
Con este proyecto se considera la regularización ambiental ante SEMARNAT de la granja que se encuentra construida (Tabla VII.3). También se pretende la modificación de tres estanques existentes para convertirlos en res lagunas de oxidación, los cuales, junto con la función de los drenes como canal o fosa de sedimentación y oxidación, permiten el tratamiento de agua de manera primaria, considerando asegurar una reducción de sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos y fósforo.

Tabla VII.3.- Áreas del proyecto.

Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,322,837.70
Drenes	94,582.79
Lagunas de oxidación	94,291.67
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

Capítulo VII

Imagen VII. 1. Instalación del proyecto.



El predio del proyecto se ubica en el subsistema terrestre del SA, denominado sub cuenca Navachiste, la cual abarca una superficie aproximada de 186.856 hectáreas y un área de influencia del proyecto de 45,305 hectáreas, dentro de la cual la superficie del proyecto comprende 1,915,479.78 m², es decir el 0.10 % de la mencionada área del sistema ambiental de navachiste. El predio no presenta vegetación derivado de su uso por el proyecto aproximadamente desde hace 30 años.

Como se ha mencionado el SA ha sido objeto de un proceso progresivo de pérdida de cobertura vegetal por actividades agropecuarias y desarrollos urbanos como el impacto ambiental más evidente en el subsistema terrestre.

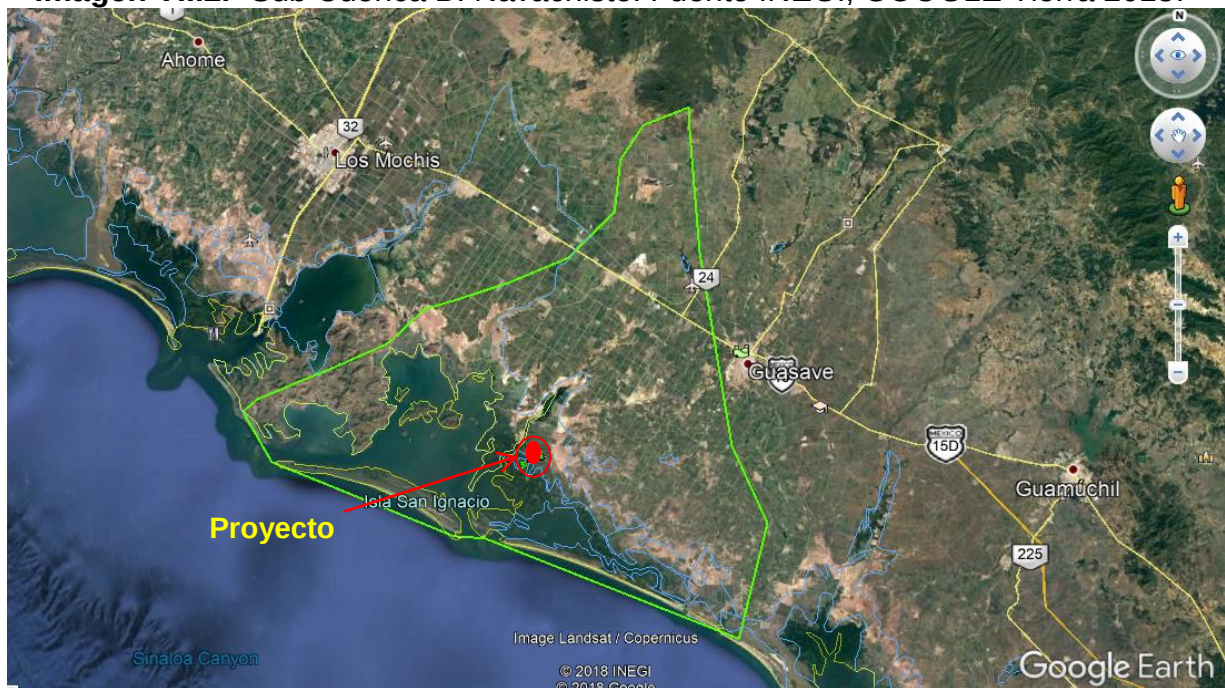
En cuanto al subsistema acuático (marino) en el SA se han reducido las áreas de planicies por efecto de actividades acuícolas y pesqueras que han requerido de canalización, ocasionando el secuestro de mareas.

Capítulo VII

El Sistema Ambiental se encuentra en la Región hidrológica No. 10 Sinaloa, cuenca bahía lechuguilla-chuira-navachiste y sub cuenca B. Navachiste.

La delimitación del Sistema Ambiental B. Navachiste se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Guasave, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafologicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causara impactos ambientales adicionales a los existentes, ya que se encuentra rodeado de desarrollos acuícolas idénticos a los que este proyecto ejecuta.

Imagen VII.2.- Sub Cuenca B. Navachiste. Fuente INEGI, GOOGLE Tierra 2018.



En la Imagen anterior, se observa la situación actual del área del proyecto, tomando como centro el terreno del proyecto de color rojo y dentro del círculo rojo, esta se encuentra colindante a otros proyectos acuícolas; hacia el Oeste, Suroeste y Noroeste se encuentra el estero de El Coloradito, unas granjas acuícolas; hacia el Este, al Norte y Sur una granja acuícola.

Es una zona donde ha interactuado el desarrollo acuícola, pesquero, donde la actividad acuícola se inicia desde 1985; el sistema lagunar de Navachiste y su bahía ha “soportado” estas interacciones, así como su incremento en las actividades,

Capítulo VII

representando su mayor impacto la deriva de contaminantes de uso agrícola de las microcuencas aledañas, así como la actividad como excesiva de pesca de camarón y otras especies acuáticas.

VII.1.2 ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

Una vez analizados los principales componentes del ecosistema y sus afectaciones, se procede a presentar el escenario con la implementación del proyecto, considerando que durante las distintas etapas del proyecto objeto de estudio, se propone la ejecución de diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).

Tabla II.2.- Áreas del proyecto propuesto.

Resumen de áreas del proyecto	
Nombre	Superficie m²
Reservorio	70,825.09
Estanqueria	1,322,837.70
Drenes	94,582.79
Lagunas de oxidación	94,291.67
Bordos	311,031.64
Canal de llamada	18,873.89
Carcamos de bombeo	1,592.00
Bodegas	360.00
Fosas sépticas	75.00
Baños	210.00
Cuarto de maquinas	200.00
Oficina	200.00
Comedor	200.00
Campamento	200.00
Total	1,915,479.78

Capítulo VII

Se estima que el proyecto en lo general propiciara una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa, como sería la descarga de aguas residuales, sin embargo, considerando los resultados de los análisis se identificaron los impactos ambientales determinando cuales no son significativos sin medidas, y que, derivado de la aplicación de las mismas, ningún impacto se consideró relevante. En adición a lo anteriormente expuesto, en el capítulo VI se presentan las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar la relevancia de dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus etapas y acciones.

En cuanto al efecto de su agua de descarga, se propone un sistema de lagunas de oxidación y sedimentación, los cuales pretenden una disminución de los sólidos en suspensión, la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) y el fósforo, entre 50-70%, así mismo el agua de la laguna después de un mínimo de 8 y hasta 55 horas se descarga a un área del Estero La laguna y Ramales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

VII.1.2.1.- ESCENARIO CON EL PROYECTO Y EVOLUCIÓN DEL ESCENARIO CON LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS.

Desarrollar el proyecto permitirá que la Granja Acuícola cumpla con las medidas de prevención y minimización de impactos ambientales a los cuales será condicionada para la utilización de tres estanques existentes, que serán acondicionados como lagunas de oxidación, y en especial la zona donde se desarrolla el proyecto, tanto su operación y mantenimiento, pueda permitir un desarrollo más sustentable y con ello una mejoría en su operación lo que redundara en las siguientes mejoras:

- Mejorar el tratamiento de la descarga de aguas residuales a la zona.
- Mejor manejo de residuos.
- Incremento de la producción de alimentos, empleo y así la calidad de vida de los empleados directos e indirectos.
- Evitar el deterioro de una actividad primaria a local, regional, estatal y nacional.

Plazo	Componente Ambiental	Impacto	Medida de Prevención y/o Mitigación
Corto Plazo (1-2 Años)	Flora	No se encuentra presente ningún tipo de vegetación dentro del predio de la granja construida, es un área que tiene operando como granja acuícola aproximadamente 30 años. La zona del sistema lagunar de Navachiste presenta vegetación de tipo manglar de orilla, compuesta por <i>Rhizophora mangle</i> (Mangle rojo) dominando en los márgenes de la laguna y <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco) al interior, área con disturbio medio, estas comunidades son también de las más densas y conservadas. En el medio acuático de la bahía se cuenta con la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzschia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i>.	El área donde se encuentra instalado el proyecto, es un área que como granja acuícola. Para este proyecto se contemplan las actividades de adecuación de tres estanques existentes para usarlos como lagunas de sedimentación u oxidación, así como la regularización ambiental, la operación y mantenimiento de la granja. No se requieren desmonte de vegetación. Como medidas de compensación por los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se contempla la reforestación de especies de la región en zonas aledañas al proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VII

	Fauna •Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio. Como se ha aclarado el área correspondiente a la zona cercana a la bahía de navachistes, es una zona de actividades acuícolas, con desarrollo en cultivo de camarón. •Especies existentes en el predio. El sitio desde hace más de 30 años fue impactado con la construcción de esta granja acuícola que se pretende regularizar ambientalmente, sin embarco mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, aledaña al proyecto, se observó poca fauna que solo pasa por el sitio del proyecto, como algunas de las especies que se enlistan en la siguiente lista: Mamíferos como: Coyote (<i>Canis latrans</i>), Mapache (<i>Procyon lotor</i>), Liebre (<i>Lepus alleni</i>) y Ratón (<i>Reithrodontomys fluvescens</i>). Aves como: Pato pichchin (<i>Dendrocygna autumnalis</i>), Aura común (<i>Cathartes aura</i>), Paloma ala blanca (<i>Zenaida asiático</i>), Tortolita costeña (<i>Columbina talpacoti</i>), Chachalaca (<i>Ortalis poliocephala</i>), Codorniz gris (<i>Callipepla douglasii</i>). Reptiles: Iguana verde (<i>Iguana Sp</i>) Peces: Chiro (<i>Elops affinis</i>), Sardina (<i>Lile stolifera</i>), Chihuil prieto (<i>Galeichthys caeruleus</i>), Chihuil blanco (<i>Galeichthys gilberti</i>), Robalo prieto (<i>Centropomus nigrescens</i>), Robalo aleta amarilla (<i>Centropomus robalito</i>), Torito (<i>Caranx hipos</i>), Monda (<i>Oligoplites mundus</i>), Mojarra plateada (<i>Gerres cinereus</i>), Mojarra aleta amarilla (<i>Diapterus peruvianus</i>), Lisa macho (<i>Mugil cephalus</i>), Lenguado (<i>Achirus mazatlanus</i>), Camarón blanco <i>Penaeus(Litopenaeus)</i> vannamei, Camarón azul <i>Penaeus(Litopenaeus stylirostris)</i>, Camarón café <i>Penaeus(Farfantepenaeus californiensis)</i>, Cangrejo	El personal de mantenimiento será responsable de evitar la depredación por mamíferos ahuyentándolos mediante el uso de papel metálico, barreras físicas a base de hilo tratado, resortera, o ayudado por un perro del cual se evitara las heces fecales en el área del cultivo.
--	---	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

	violinista (<i>Ucides occidentalis</i>) y Jaiba (<i>Gallinectes arcuatus</i>). Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomyscale parishii</i> y <i>Sigmatocia caerulea</i>; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por ostino <i>Crassostrea corteziensis</i>, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género <i>Uca</i> spp y crustáceos decápodos, así como la incidencia de mejillón de laguna <i>Mytella strigatta</i> que coloniza las raíces de los mangles expuestos a la marea. Especies de interés comercial dentro del Estero El Coloradito y la Bahía de Navachiste, son: <table> <tr> <td>nombre común</td><td>especie</td><td>grado de explotación</td></tr> <tr> <td>Ostión de mangle</td><td><i>Crassostrea corteziensis</i></td><td>Moderado</td></tr> <tr> <td>Camarón blanco</td><td><i>Penaeus vannamei</i></td><td>Moderado</td></tr> <tr> <td>Lisa</td><td><i>Mugil curema</i></td><td>Moderado</td></tr> <tr> <td>Lisa macho</td><td><i>Mugil cephalus</i></td><td>Moderado</td></tr> <tr> <td>Mojarras</td><td><i>Diapterus spp</i></td><td>Moderado</td></tr> <tr> <td>Pargos</td><td><i>Lutjanus spp</i></td><td>Moderado</td></tr> </table> Al igual que en el caso de las especies florísticas, dentro del terreno a utilizar no se tiene presencia de las especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área del proyecto.	nombre común	especie	grado de explotación	Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado	Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado	Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado	Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado	Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado	Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado	
nombre común	especie	grado de explotación																					
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado																					
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>	Moderado																					
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado																					
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado																					
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>	Moderado																					
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>	Moderado																					
Suelo	De acuerdo al Mapa Edafológico que se presenta (Imagen II.3), el tipo de suelo en el área del proyecto corresponde al tipo Solonchak	El suelo obtenido durante los trabajos de mantenimiento de bordos, será obtenido de las nivelaciones de los estanques, esto																					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

	(suelo que se caracteriza por encontrarse en las playas, en los Humedales, son suelos con un alto contenido en sales solubles), en este caso en la zona de marismas de la bahía de Navachiste. Uso de suelo. La zona del proyecto es una granja acuícola que opera aproximadamente desde hace 30 años, a su alrededor se encuentran otras granjas acuícolas y campos agrícolas.	para evitar afectaciones en otros sitios. Se cuenta con baños sanitarios suficientes para el uso del personal, los cuales cuentan con fosa séptica. Se aplicarán riegos constantes en el camino de acceso, para evitar la contaminación por partículas de polvos furtivos. Solicitar al constructor el uso de motores nuevos o en buen estado, mismos que se sujetarán a un mantenimiento adecuado del equipo, en lo referente a filtros y silenciadores, así como el uso de diésel centrifugado. El área de almacenamiento de manejo de combustibles, está construida de concreto con banquetta exterior y una cuneta de concreto en toda su periferia que permita la recuperación de los combustibles y lubricantes, en caso de presentarse derrames accidentales.
Agua	La corriente superficial más importante en el municipio es el río Sinaloa o Petatlán; que se forma en el suroeste del estado de Chihuahua con la confluencia de los arroyos de Nahirora y Besanopa. Se adentra en nuestro estado a través del municipio de Sinaloa, donde recibe afluentes de los arroyos de Magdalena, San José de Gracia y Bacubirito. Ya dentro de Guasave, el río Sinaloa recibe las afluentes de los arroyos de Ocoroni y de Cabrera. La cuenca de captación de este río, es de 8 mil 179 kilómetros cuadrados, poseyendo un escurrimiento medio anual de 1 mil 239 millones de metros cúbicos. El río Sinaloa se adentra 70 kilómetros el 17 por ciento de su longitud total en la superficie municipal. En la ribera de su trayecto se encuentran las poblaciones de Bamoa, Carboneras, Cruz Blanca, Pueblo Viejo, la ciudad Guasave, Tamazula y La Brecha, para verter sus aguas al Golfo de California en la comunidad de Boca del Río a un kilómetro de Las Juntas, sindicatura de La Brecha. En el municipio también fluyen los arroyos de El Mesquitillo y San Rafael. Además, encontramos dos importantes cuerpos de agua: las lagunas de Huyaqui y Chamicari.;	No afectar la capacidad, ya que el agua se extraerá directamente del estero El Coloradito, cuerpo del sistema hidrológico que tiene como fuente de reposición de la masa hidráulica de los aportes de la bahía de Navachiste, que tiene boca con el océano pacífico-golfo de California. El agua que se genere durante el cultivo, será encausada a la laguna de sedimentación y oxidación que servirán para tratar primariamente las aguas de los estanques y cuyo proceso 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). Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Para control de la introducción de organismos provenientes del

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

		y los Esteros La Presa y Cohui. El proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica Sinaloa, Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste. Asimismo, dentro de esta región se encuentra el sistema lagunar de Navachiste, mismo que se conecta con las corrientes oceánicas del golfo de California en su lado sur, para el proyecto se extrae agua del estero El Coloradito, el cual está conectado a la bahía de Navachiste.	sistema lagunar, como son larvas y/o juveniles de peces y crustáceos, se controlara por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se 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. Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se cuenta con dos fosas séptica prefabricada que cumple con la NOM-006-CNA-1997.
	Aire	La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como agricultura y acuicultura, con el uso cotidiano de automotores sobre los caminos y carreteras cercanas. Por otro lado, dentro de la granja Acuícola no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.	Esta será temporal y cercana a la fuente donde se desarrolla el trabajo, así como por la maquinaria pesada que se utilizara para el mantenimiento de la granja.
	Economía	La actividad acuícola es uno de los sistemas que generan una gran cantidad de empleos directos e indirectos no solamente en la granja, sino también en las empacadoras que se dedican a la compra-venta del producto producen estas granjas acuícolas, llegando a ser un importante fortalecimiento a la economía del estado.	Con la continuación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la actividad agrícola y la economía municipal en segundo término. Empleo.- Generado por la actividad acuícola, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.

Mediano (3 a 10 años)	Flora	Sin Impacto Aparente	
	Fauna	Sin impacto aparente	
	Suelo	Sin impacto aparente	
	Agua	Sin impacto aparente	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

			Para control de la introducción de organismos provenientes del sistema lagunar, como son larvas y/o juveniles de peces y crustáceos, se controlara por medio de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu proprio 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, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA). Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se instalara una fosa séptica prefabricada que cumple con la NOM-006-CNA-1997, durante las actividades de operación.
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	Es el impacto puntual de una vía de comunicación suburbana.

Largo (10 a 20 años)	Flora	Sin Impacto Aparente	
	Fauna	Sin impacto aparente	
	Suelo	Sin impacto aparente	
	Agua	Sin impacto aparente	Los objetivos de las lagunas de sedimentación u oxidación es remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación, eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud. Para control de la introducción de organismos provenientes del sistema lagunar, como son larvas y/o juveniles de peces y crustáceos, se controlara por medio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO
VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.

Noviembre 2018

Capítulo VII

			de mallas en el bombeo, no es un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, se 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, el cual es denominado Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA). Para evitar contaminación con aguas sanitarias provenientes de los baños, se instalara una fosa séptica prefabricada que cumple con la NOM-006-CNA-1997.
	Aire	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	Es el impacto puntual de una vía de comunicación suburbana.

Capítulo VII

Imagen VII.3. Escenario ambiental, antes y después del proyecto.



ANTES

DESPUES

El proyecto consiste en la regularización ambiental para continuar con la operación conforme lo señala la LGGEPA, y apra dar cumplimiento ante la SEMARNAT.

Capítulo VII

Capítulo VIII

VII.2.- Programa de vigilancia ambiental:

Las labores de monitoreo que se implementarán en la granja camaronera “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA DE CAMARÓN, SIGLO VEINTIUNO”, a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los siguientes objetivos:

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-O59-SEMARNAT-2010, Que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.
2. NOM-EM-001-SEMARNAT-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).
3. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales de aguas y bienes nacionales.

Esta última, especifica las concentraciones de contaminantes básicos para las descargas de aguas, no debiendo exceder del valor indicado, para lo cual, se llevará al 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 (DBO₅), 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.

Las labores de monitoreo que se implementarán a fin de evitar impactos ambientales no deseados y evitables, se enfocarán principalmente a los conceptos siguientes:

Capítulo VIII

- ✓ 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 camarones, 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 sustratos que se estén monitoreando agua y alimento.

Responsables de muestreo.

Los responsables de muestreo serán los técnicos del Laboratorio 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 dos 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 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.

Capítulo VIII

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.- CONCLUSIONES:

A) El terreno del proyecto asegura su uso potencial en actividades acuícolas de cultivo de camarón debido a las características siguientes:

- 1) Ubicación cercana a una fuente de agua salina (Estero El Coloradito), que presenta gran compatibilidad en sus parámetros fisicoquímicos para ser utilizada en el desarrollo de camarón, de una especie nativa de interés comercial como es el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.
- 2) La zona de ubicación del terreno ya se encuentra operando y en proceso de uso potencial en actividades de acuacultura, con la existencia de Granjas camaroneras en producción. Sin conocimiento de efectos ambientales que ponga de manifiesto algún cambio generado por las mismas.

B) La operación de la granja de camarón, se desarrollará mediante tecnología semi-intensiva en los estanques rústicos, con requerimientos de larvas de camarón, las cuales provienen de laboratorios comerciales regionales, nacionales.

C) Las afectaciones ambientales evaluadas (estimadas), por algunas acciones de la operación del cultivo de camarón, se compensan con el aprovechamiento adecuado del suelo y agua.

Capítulo VIII

- D)** En cuanto a la afectación a la vegetación del predio esta es inexistente, por las labores previas realizadas en el terreno.
- E)** La operación del cultivo de camarón, no se considera una actividad riesgosa, ya que no usa en sus procesos de cultivo sustancias u organismos que pueden ser dañinos a las poblaciones humanas o al medio ambiente. Tampoco degrada la hidrología, ni contamina irreversiblemente al sistema lagunar presenten o las aguas oceánicas.
- F)** La operación de la granja se realiza en terreno en zona federal, es aledaño al Estero El Coloradito, bahía de Navachiste y en zonas de suelo tipo solonchak. El uso del suelo y agua salina es compatible con la actividad de cultivo de camarón; por lo que la tecnología que se desarrolla en particular en este proyecto, asegura un uso adecuado de la hidrología y flujo del agua marina, de la productividad natural.
- G)** La actividad planteada en este proyecto coadyuva con el desarrollo regional y da sustento a la actividad de la camaronicultura, ayudando a diversificar actividades productivas, incorporando áreas susceptibles y compatibles a su actividad, contribuyendo al desarrollo de industrias conexas como las plantas elaboradoras de alimento para camarón, fabricación de bombas, equipo científico y de laboratorio, y servicios en general, y de esta forma a reactivar la economía de mercado existente en la región.
- H)** Los empleos generados directamente por la operación del proyecto mejorarán el nivel de vida de los habitantes de los poblados circunvecinos e indirectamente mantendrán y reactivarán los empleos de las industrias conexas a la pesca y comercio en general.
- I)** Las aguas residuales provenientes del manejo productivo del cultivo de camarón (Impacto más significativo detectado), estas serán derivados por unos drenes hacia las lagunas de oxidación y de ahí hasta el Estero la Laguna y El Ramal, sin afectar el subsuelo; además que serán tratadas durante el proceso de producción con sistema biológico para degradación de la materia orgánica generada, permitiendo la depuración de las aguas vertidas y un proceso dentro de las lagunas de oxidación y sedimentación.
- J)** Los desechos sólidos que genera no son residuos peligrosos, siendo cartones, latas vacías, envases de vidrio y plástico, papel y desperdicios orgánicos de

Capítulo VIII

alimentos. Estos pueden ser seleccionados y entregados para su reciclamiento, el resto puede ser enviado al lugar de depósito que indique la autoridad municipal.

- K)** Los desechos sanitarios provenientes de baños y cocina, se derivarán a las fosas sépticas y de esta a un pozo de absorción. Estos depósitos serán depurados periódicamente mediante la contratación de equipo especializado existente, para limpieza y perduración de estos sistemas.

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

VIII.1.- Formatos de presentación:

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la anuencia en materia de impacto ambiental, para la regularización ambiental del proyecto: **REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA**, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 16-01-2014, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en las fracciones X y XII.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente". Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. La presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental esta normado por el Artículo 30 de la LGEEPA. También le aplica el REIA, Artículo 5:

Capítulo VIII

Art. 28, Penúltimo Párrafo. - *“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.*

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

XII.- Son actividades acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas;

Capítulo VIII

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

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

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

R) *Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en **sus litorales** o zonas federales: i. cualquier tipo de obra civil,*

VIII.1.1- Obtención de información:

El Sistema Ambiental de acuerdo a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular y a los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, promovida y firmada por el Director General de Impacto y Riesgo Ambiental el 16 de Noviembre de 2012, en su LINEAMIENTO SÉPTIMO.- DE LOS CRITERIOS PARA DELIMITAR UN SISTEMA AMBIENTAL. Menciona, en su punto 7.1. Se considerará adecuada una delimitación del Sistema Ambiental (SA), que hayan utilizado alguno o algunos de los siguientes criterios:

- Zonificación del área del desarrollo de Guasave.
- Tipos de vegetación: este criterio no se consideró debido a que en el predio donde se pretende realizar el proyecto, se ubica en un área donde la vegetación fue eliminada hace más de tres décadas.
- El personal y los insumos de materiales para llevar a cabo la operación de la granja acuícola provendrán principalmente de Guasave.

Capítulo VIII

- Las emisiones de desechos no peligrosos, aguas residuales y emisiones a la atmósfera se consideran impactos puntuales que no sobrepasaran geográficamente los límites del proyecto.

En base a lo anterior y considerando lo indicado en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Pesquero-Acuícola, Modalidad Particular”, para determinar el área de estudio se usó principalmente la regionalización establecida para el desarrollo de Guasave y su área de influencia. Lo anterior considerando que la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción se ubican dentro de la delimitación geográfica de la misma.

Conocer el área de influencia del desarrollo de Guasave, sitio sirvió en primer término como marco de referencia, sin embargo, para precisar el Sistema Ambiental que potencialmente se vería afectado por la operación del proyecto, se consideraron los criterios establecidos en la “Guía para la presentación de manifestaciones de impacto ambiental Pesquera-Acuícola, Modalidad Particular” y se complementaron, de manera que el sistema ambiental incluye:

- Delimitar el sistema ambiental local en función de la regionalización establecida por el desarrollo de Guasave. El proyecto solo tiene interacción con este sitio de interés ambiental (Sistema lagunar de Navachiste).
- El sistema ambiental local se delimitó en relación a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción.
- Otros criterios para delimitar el área de estudio de acuerdo a la guía son:

a) dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

b) Como se mencionó en el apartado anterior, El Municipio de Guasave será la principal población que proporcionará los trabajadores, hospedajes, insumos, materiales, maquinaria y equipo. Además de ser el principal beneficiario de la puesta en operación del proyecto.

Capítulo VIII

c) El área del proyecto dentro del Sistema Ambiental definido se caracteriza por ser una unidad geomorfoedafológica específicamente en el litoral costero, lo que refleja una acreción constante a lo largo del tiempo interrumpido por períodos de erosión.

d) el Sistema Ambiental se encuentra en la Región hidrológica No. 10 Sinaloa, cuenca bahía lechuguilla-chuira-navachiste y sub cuenca B. Navachiste. Ver imagen IV.1, IV.2, IV.3, IV.4 y IV.5.

e) el sistema ambiental regional delimitado tiene una superficie de (186,856 Has), y el sistema ambiental para el área de influencia del proyecto es de (45,305 Has), (Imagen IV.5).

En conclusión, la delimitación del Sistema Ambiental B. Navachiste se determinó considerando que el proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrológica, que su núcleo poblacional importante más cercano es la Ciudad de Guasave, las dimensiones del proyecto, rasgos geomorfoedafologicos, y una vez analizando los potenciales impactos que se generan, se encontró que el proyecto no causara impactos ambientales adicionales a los existentes, ya que se encuentra rodeado de desarrollos acuícolas idénticos a los que este proyecto ejecuta.

Para la determinación de aspectos comprendidos en el CAPITULO IV, se utilizaron informaciones publicadas y generadas por el INEGI, estaciones Meteorológicas, publicaciones científicas, académicas y gubernamentales, investigaciones editadas, así como el conocimiento directo de las observaciones, monitoreo y medición de campo realizados en cada uno de los sitios contemplados.

Estudios Topográficos:

Para la correcta localización geográfica, se utilizo equipo especializado de topografía consistente en una estación total y GPS de primer orden para posicionamiento global. Para el vaciado y elaboración de planos se utilizo equipo de computación, con programa de AUTOCAD 2018, Planos electrónicos de INEGI; Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, 2010 A 2087 (USA Dept of State Geographer, 2018 Europa Technologies, DATA ISO, OAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

Se obtuvo información bibliográfica, tanto de tipo académica (investigación) como de resúmenes de información geográfica del INEGI, PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SINALOA y PLAN DE DESARROLLO DE GUASAVE, como información de

Capítulo VIII

estudios realizados por la empresa y filiales, información descrita en los capítulos que anteceden a este.

VIII.1.2.- Planos:

Plano 1. Ubicación del proyecto y superficie.

Plano 2. Planta arquitectónica de conjunto.

Plano 3. Cárcamo de bombeo.

Plano 4. Compuertas.

VIII.1.3.- Imágenes.

Imagen I.1.- Ubicación del proyecto.

Imagen II.1.- Ubicación del predio, condición actual.

Imagen II.2.- Infraestructura del proyecto.

Imagen II.3.- Tipos de suelo dominante en el Sistema Ambiental del Proyecto.

Imagen II.4.- Aporte de agua al estero de El Coloradito.

Imagen II.5.- Ubicación del proyecto. Google tierra-INEGI 2018.

Imagen II.6.- Sub Cuenca B. Navachiste (sistema ambiental), ANP y proyecto.

Imagen II.7.- Ubicación granjas acuícolas aledaños al Proyecto.

Imagen II.8.- Infraestructura del proyecto.

Imagen II.9.- Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Imagen II.10.- Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.

Imagen II.11.- Distribución del Proyecto. (Lagunas de Oxidación).

Imagen II.12.- Características de cárcamo de bombeo.

Imagen II.13.- Diseño de compuertas.

Imagen II.14.- Ciclo natural de la laguna de oxidación.

Imagen II.15.- Detalle de anatomía de un bordo de estanque.

Imagen II.16.- Diagrama de flujo de las actividades de operación del proyecto.

Imagen III.1.- Programa de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).

Imagen III.2.- Programa de ordenamiento ecológico marino del golfo de california.

Imagen III.3.- UGC11 Sinaloa Norte.

Imagen IV.1.- presenta el croquis de ubicación de la región hidrológica No. 10-Sinaloa.

Imagen IV.2.- Región hidrológica Sinaloa, Cuenca Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste.

Imagen IV.3.- Sub Cuenca B. Ohuira. Fuente INEGI, GOOGLE Tierra 2018.

Capítulo VIII

Imagen IV.4.- Sistema Ambiental - Sub Cuenca B. Ohuira, delimitada en color rojo.

Imagen IV.5.- Sistema Ambiental del área de influencia del proyecto, delimitado en color amarillo.

Imagen IV.6.- Unidad Fisiográfica de Sinaloa.

Imagen IV.7.- Subprovincia Fisiográfica de Sinaloa.

Imagen IV.8. Clima predominante en la zona del proyecto.

Imagen IV.9. Temperatura promedio (fuente INEGI).

Imagen IV.10. La precipitación de Guasave, es la más baja en abril, con un promedio de 0 mm. Con un promedio de 142 mm, la mayor precipitación cae en agosto.

Imagen IV.11.- Huracanes moderados con impacto sobre México categorías I-II Escala Saffir- Simpson durante el período de 1940 a 2014.

Imagen IV.12.- Huracanes moderados con impacto sobre México categorías III-IV-V Escala Saffir-Simpson durante el período de 1940 a 2014.

Imagen IV.13. Zonas Sísmicas en México.

Imagen IV.14. Clases de rocas de Guasave.

Imagen IV.15. Edafología de Guasave, suelos dominantes

Imagen IV.16. Sistema lagunar Navachiste.

Imagen IV.17. Uso de Suelo y Vegetación Serie IV, Guasave INEGI Espacios y datos de México.

Imagen VII. 1. Instalación del proyecto.

Imagen VII.2.- Sub Cuenca B. Navachiste. Fuente INEGI, GOOGLE Tierra 2018.

Imagen VII.3.- Escenario del proyecto.

VIII.1.4.- Fotografías:

Las fotografías se encuentran incluidas dentro del estudio de impacto ambiental.

Fotografía II.1.- Canal dren 1

Fotografía II.2.- Cárcamo de Bombeo.

Fotografía II.3.- Estructuras de alimentación.

Fotografía II.4.- Canal de llamada.

Fotografía II.5.- Reservorio.

Fotografía II.6.- Campamento y oficina

Fotografía II.7.- Excluidores 1

Fotografía II.8.- Excluidores 2

Fotografía IV.1.- Vista del predio tomada dentro de la granja, estanques y bordos.

Fotografía IV.2.- Vista tomada dentro del reservorio principal.

Fotografía IV.3.- Vista de la bordería de la granja acuícola.

Fotografía IV.4. Vista tomada dentro de los drenes y sus bordos.

Capítulo VIII

Fotografía IV.5. Vista tomada a bordería de los estanques.

VIII.1.5.- Tablas:

Tabla I.1.- Colindancias del proyecto.

Tabla I.2.- Vértices del proyecto.

Tabla II.1.- Áreas actuales

Tabla II.2.- Áreas del proyecto propuesto.

Tabla II.3.- Cuadro de construcción

Tabla II.4.- Estanquería y distribución.

Tabla II.5.- Reservorios

Tabla II.6.- Drenes.

Tabla II.7.- Cárcamos de bombeo

Tabla II.8.- Canales de llamada

Tabla II.9.- Bodegas.

Tabla II.10.- Lagunas de oxidación

Tabla II.11.- Baños

Tabla II.12.- Fosas sépticas.

Tabla II.13.- Costo de inversión.

Tabla II.14.- Relación de postlarvas en el sistema Semi Intensivo (1,322,837.7 m²)

Tabla II.15.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 1.

Tabla II.16.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 2.

Tabla II.17.- Cuadro de construcción de la laguna de oxidación 3.

Tabla II.18.- Cuadro de construcción del Dren 1.

Tabla II.19.- Cuadro de construcción del Dren 2.

Tabla II.20.- Cuadro de construcción del dren 3.

Tabla II.21.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 1

Tabla II.22.- Cuadro de construcción del cárcamo de bombeo 2

Tabla II.23.- Cuadro de construcción del canal de llamada 1.

Tabla II.24.- Cuadro de construcción del canal de llamada 2.

Tabla II.25.- Cuadro de construcción del reservorio 1.

Tabla II.26.- Cuadro de construcción del reservorio 2.

Tabla II.27.- Cuadro de construcción del reservorio 3.

Tabla II.28.- Programa operación y adecuación de infraestructura.

Tabla II.29.- Actividades del proyecto acuícola en la fase de modificación, operación y mantenimiento.

Tabla II.30.- Edificaciones y estructuras.

Capítulo VIII

Tabla II.31.- Tiempo de aclimatación para salinidad.

Tabla II.32.- Recambio de agua para la granja acuícola por ciclo.

Tabla II.33.- Superficie de los canales de descarga y fosas de sedimentación u oxidación, según operación de la Granja camaronera, Municipio de Guasave.

Tabla II.34.- (NOM-001-SEMARNAT-1996)

Tabla II.33.- Diagrama de los componentes de Sistema de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA).

Tabla II.35.- Composición química del camarón (110 gramos).

Tabla II.36.- Actividades e insumos para mantenimiento de obras e infraestructura:

Tabla II.37.- Cantidad de personal para la operación y mantenimiento.

Tabla II.38.- Operación: personal requerido y tiempo de duración.

Tabla II.39.- Mantenimiento: personal requerido y tiempo de duración.

Tabla II.40.- recursos naturales: cantidades en un ciclo por año.

Tabla II.41.- Consumo de agua.

Tabla II.42.- Materiales

Tabla II.43.- Sustancias peligrosas.

Tabla II.44.- Equipo y materiales a utilizar:

Tabla II.45.- Medidas de seguridad:

Tabla II.46.- Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia:

Tabla II.47.- Maquinaria y equipo.

Tabla II.48.- Residuos generados durante la operación de la granja:

Tabla II.48-A.- Residuos en el proceso de operación:

Tabla III.1. De vinculación ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).

Tabla III.2. De vinculación Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA).

Tabla III.3. De vinculación Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Tabla III.4. De vinculación Ley General de Vida Silvestre.

Tabla III.5. De vinculación Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Tabla III.6. De vinculación Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

Tabla III.7. De vinculación Normas oficiales mexicanas.

Tabla III.8.- de vinculación del proyecto con la **(UAB 32)**.

Tabla III.9. De vinculación Unidad de gestión ambiental costera UGC11

Tabla IV.1.- Tabla climática datos históricos del tiempo Guasave.

Tabla IV.2. Fenómenos meteorológicos ocurridos en el Estado de Sinaloa, desde el año 1940 a 2014.

Capítulo VIII

Tabla IV.3. Especies más representativas de la zona correspondiente a la Zona costera del Municipio de Guasave, Sinaloa.

Tabla IV.4. Especies mencionadas en NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron observadas para la región de Guasave, Sinaloa.

Tabla V.1.- Frecuencias de Factores de Ponderación Cualitativa

Tabla V.2.- Frecuencias de Ponderación: Características Físicas y Químicas

Tabla V.3.- Frecuencias de Ponderación: Condiciones Biológicas

Tabla V.4.- Frecuencias de Ponderación: Factores Culturales

Tabla V.5.- Frecuencias de Ponderación: Interrelaciones ecológicas

Tabla V.6.- Variables de la Función de Importancia

Tabla V.7.- Matriz de Importancia para Características Físicas y Químicas

Tabla V.8.- Matriz de Importancia para Condiciones Biológicas

Tabla V.9.- Matriz de Importancia para Factores Culturales

Tabla V.10.- Matriz de Importancia para Interacciones Ecológicas

Tabla V.11.- Matriz de Importancia de impactos del proyecto acuícola.

Tabla VI.1. Medidas propuestas para el proyecto.

Tabla VII.1.- Colindancias del proyecto.

Tabla VII.2. Especies más representativas correspondiente a la zona costera del municipio de Guasave, Sinaloa.

Tabla VII.3.- Áreas del proyecto.

VIII.2.- Otros anexos:

Anexo 1. Planos.

Anexo 2. Documentos legales.

Anexo 3. RFC.

Anexo 4. PROFEPA.

Anexo 5. Documentos del consultor.

Capítulo VIII

VIII.3.- Glosario de términos:

VIII.3.1.- Tipos de impactos.

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: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto del ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción de 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 por 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.

VIII.3.2.- Características de los impactos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran en o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

Capítulo VIII

- 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.

VIII.3.3.- Medidas de prevención y de mitigación.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro al 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 por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: son las obras o actividades que compensan los daños causados por la construcción o implementación de un proyecto.

Capítulo VIII

VIII.3.4.- Sistema ambiental.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema económico (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.

Capítulo VIII

VIII.4.- Bibliografía:

CONABIO; Información biótica de Sinaloa. Geoinformación. [Online] 11 26, 2014.
[Cited: 07 18, 2016.] <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
GOOGLE TIERRA, INEGI 2018

Plan de desarrollo urbano de Guasave.

<http://www.fao.org/docrep/field/003/AC598S/AC598S01.htm>

Leyes

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente,
en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Norma Oficial Mexicana 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.

Norma Oficial Mexicana, NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites
máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en agua y
bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito
Federal, México: s.n., enero 6, 1997.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1995. Estudio Hidrológico
del Estado de Sinaloa. México. 88 pp.

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.

Canter W. Larry 1997. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, 2Da.
Edición.
McGRAW-HILL/INTERAMERICAN ESPAÑA, S.A.U.841 pp.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ACUACULTORES SIGLO VEINTIUNO, S.C. DE R.L DE C.V.
PROYECTO PARA REGULARIZACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
GRANJA ACUICOLA SIGLO VEINTIUNO, GUASAVE, SINALOA.**

Noviembre 2018

Capítulo VIII

Secretaría de Desarrollo Urbano, 2014-2018, Plan Estatal de desarrollo Urbano. 133pp. www.sinaloa.gob.mx

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

De La Lanza, G. C. Cáceres M. 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México.

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.

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.

Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.

FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).

GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html). Información cartográfica y estadística:

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e Historia; 1946
SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas>

Capítulo VIII

INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.
INEGI; Carta Edafológica 1:250,000
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.
INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación serie IV; Escala 1: 250,000.
INEGI; Cuaderno Estadístico del Estado de Sinaloa;
INEGI; Censo de Población y Vivienda 2010

Valoración de impactos ambientales:

Leopold, L.B., et al; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S.
Leopold. I. b., f. e. clark, b. b. hanshaw y j.r. balsley, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
Geological Survey, Washington, D.C., 1971.
Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.