



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR,
SECTOR PESQUERO, SUBSECTOR
ACUÍCOLA, DEL PROYECTO
DENOMINADO: OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE LA GRANJA
ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V.
PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE
CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus
vannamei).

2016

PROMOVENTE: ACUÍCOLA BEYRA, S. DE
R.L. DE C.V.

PROYECTO PARA SEMARNAT

CAPITULO I.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DELESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- I.1 PROYECTO ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- I.2 PROMOVENTE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
- I.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO II.....3

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....3

- II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... 4
- II.3 PROGRAMA DE TRABAJO..... 72

CAPITULO III.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 107

- III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL..... 162
- III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS 165
- III.3 Uso ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO..... 181

CAPITULO IV 186

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....186

- IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 187
- IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 222
- IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 224

CAPITULO V 284

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....284

- V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 286
- V.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 296

CAPITULO VI 318

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 318

- VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL..... 319
- VI.2 IMPACTOS RESIDUALES..... 336

CAPITULO VII 340

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 340

- VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 341
- VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 357
- VII.3 CONCLUSIONES..... 361

CAPITULO VIII¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

- VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Se realiza la Evaluación de Manifiesto de Impacto Ambiental por las obras que lo conforman, el proyecto propuesto se cataloga de la siguiente manera: Modalidad Particular, Sector Pesquero, Subsector Acuícola, en correspondencia el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Granja Acuícola Beyra, S. de R.L. de C. V.; se construyó originalmente por otras personas y se vendió a los actuales poseedores y opera desde hace poco más de 20 años, el predio tiene una superficie total de 251-96-15.80 ha y su espejo de agua es de 169-49-93.98 ha.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es recomendable caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos; identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y definiendo el nivel de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando del proyecto logre su nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, el sector de la acuicultura, en específico, el cultivo de camarón es el de mayor crecimiento a nivel mundial, se ha intensificado a escala global en los últimos años en diversas zonas costeras tropicales y subtropicales. La producción mundial de captura y cría de camarón es de aproximadamente seis millones de toneladas, este incremento excepcional durante cuatro décadas, se atribuye al aumento de la actividad camaronícola, siendo la acuicultura la que ha contribuido con más del 44% (3.6 millones de toneladas) de la producción total de camarón (FAO, 2013).

Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional. En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel semi- intensivo. Desarrolladas en bordería rustica sobre tierra firme con dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa.

Los principales países productores de camarón blanco *Penaeus vannamei* son: China, Tailandia, Indonesia, Brasil, Ecuador, México, Venezuela, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Belice, Viet Nam, Malasia, Taiwán, Islas del Pacífico, Perú, Colombia, Costa Rica, Panamá, El Salvador, Estados Unidos de América, India, Filipinas, Camboya, Surinam, Jamaica, Cuba, República Dominicana y Bahamas.

El camarón blanco (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) Es nativo de la costa oriental del Océano Pacífico, desde Sonora, México al Norte, hacia Centro y Sudamérica hasta Tumbes en Perú, en aguas cuya temperatura es normalmente superior a 20 °C durante todo el año. *P. vannamei* se encuentra en hábitats marinos tropicales. Los adultos viven y se reproducen en mar abierto, mientras que la postlarva migra a las costas a pasar la etapa juvenil, la etapa adolescente y pre adulta en estuarios, lagunas

costeras y manglares. Tiene un rostrum moderadamente largo con 7–10 dientes dorsales y 2–4 dientes ventrales. Los machos maduros tienen un petasma simétrico y semi abierto, espermatóforos complejos, consistentes de masa espermática encapsulada por la vaina. Las hembras maduras tienen el télico abierto. Sus etapas larvarias constan de: seis nauplios, tres protozoeas, y tres etapas de mysis.

Su coloración es normalmente blanca transparente, pero puede cambiar dependiendo del sustrato, la alimentación y la turbidez del agua. Talla máxima 23 cm, con cefalotórax máximo de 9 cm. Comúnmente las hembras crecen más rápidamente y adquieren mayor talla que los machos. Los machos maduran a partir de los 20 g y las hembras a partir de los 28 g en una edad de entre 6 y 7 meses. Cuando *P. vannamei* pesa entre 30 y 45 g libera entre 100,000 y 250,000 huevos de aproximadamente 0.22 mm de diámetro. La incubación ocurre aproximadamente 16 horas después del desove y la fertilización. En la primera etapa, la larva, denominada nauplio, nada intermitentemente y es fototáctica positiva. Los nauplios no requieren alimentación, sino que se nutren de su reserva embrionaria.

Las siguientes etapas larvarias (protozoa, mysis y postlarva temprana respectivamente) continúan siendo planctónicas por algún tiempo, se alimentan del fitoplancton y del zooplancton, y son transportados a la costa por las corrientes mareales. Las postlarvas (PL) cambian sus hábitos planctónicos unos cinco días después de su metamorfosis a PL, se trasladan a la costa y empiezan a alimentarse de detritos bénticos, gusanos, bivalvos y crustáceos. *P. vannamei* es muy eficiente en la utilización de la productividad natural de los estanques, aún bajo condiciones de cultivo intensivo.

Es importante mencionar que la granja esta en operaciones desde hace poco mas de 20 años habiendo solicitado una Manifestacion de Impacto Ambiental en la Modalidad General, Relativo a la Construcción Operación y Mantenimiento de la Granja Acuicola La Bandera, S.A. de C.V., recibida esta por la ventanilla receptora de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos , atraves de la Direccion General de Ordenamiento Ecologico e Impacto Ambiental el dia 09 de septiembre del 1998, a nombre de la Acuicola La Bandera, S.A. de C.V. (Empresa que era dueña de la Granja en su momento). No se tiene conocimiento si fue autorizado esta Solicitud de Impacto Ambiental, por lo que se opero asi hasta que vendieron la granja a la Acuicola Beyra, S. de R.L. de C.V., motivo por el cual esta empresa se decidio aderirce al “**Programa para el Cumplimiento a la Normatividad Ambiental en el Sector Acuicola de Sinaloa**” cuyo propósito es que 9,216 unidades productivas de este ramo se ajusten y cumplan el actual marco jurídico ambiental en la materia. Dicho programa es promovido por la PROFEPA a petición de las diversas organizaciones acuícolas en el Estado de Sinaloa. Se anexa al proyecto la Solicitud elaborada con fecha 29 de octubre de 2015 y recibida ese mismo dia en la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa.

Posteriormente se realizo una visita de inspección bajo la Orden No. SIIZFIA/0018/16-A con fecha de 03 de febrero del 2016 a las instalaciones de la Granja Acuicola BEYRA, S. de R.L. de C.V., de dicha visita se desprendio el Acta de Inspección No. IA/017/16 fechada el día 04 de febrero del 2016, por tales motivos se Elaboró el Expediente Administrativo Num: PFPA/31.3/2C.27.5/00010-16 (023), derivado de este proceso administrativo se emitio el **Resolutivo No. PFPA31.3/2C27.5/00010-16-051** (Documentos que se anexan al Expediente) relacionado al procedimiento administrativo de inspección y vigilancia instaurado a la empresa en Comento, responsable de las Obras, actividades o afectación al Ecosistema

costero, de litoral o zona federal marítimo terrestre, llevadas a cabo en el terreno ubicado en el estero la Tuza en el Ejido La Bandera, en la Sindicatura de Bachimeto, en el municipio de Navolato, en el estado de Sinaloa; El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 25.7 Km aproximadamente de la cabecera municipal de Navolato; el área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas; 24°43'24.53" Latitud Norte y 107°55'4.24" Longitud Oeste, a una distancia aproximada de 59.4 Km al Noroeste de la ciudad de Culiacán

Por lo que en el CONSIDERANDO VII.- Con fundamentos en los artículos 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 56 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y 68 Fracciones XII y XIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; a efecto de subsanar las infracciones y con el propósito de evitar un daño o riesgo de daño ambiental, se le ordena a la empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V., llevar a cabo las siguientes medidas:

1.- No podrá seguir realizando obras y actividades dentro del terreno localizado específicamente tomando como referencia la coordenada UTM R13 WGS84 X=204,738.67, Y=2'736,748.36, Ejido la Bandera, Sindicatura de Bachimeto, Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.

2.- En caso de pretender llevar a cabo la realización de nuevas obras y actividades no iniciadas, deberá someter las mismas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en términos del Artículo 57 del Reglamento de Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, para lo cual esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección del Medio Ambiente en el Estado de Sinaloa le otorgará un término de 10 días hábiles contados a partir de que surja la notificación, pudiéndose ampliar hasta 60 días como máximo.

El resolutivo No. PFFPA/31.3/2C.27.5/00060-15-362

RESUELVE

PRIMERO: Por la comisión de las infracciones establecidas en el artículo 28 fracciones X y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en relación con el artículo 5 inciso R) y U) de su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con lo expuesto en los Considerados II, III, IV, V, VI, VII, VIII de la presente resolución y con fundamento en el artículo 171, 172, 173 y 174 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se le impone a la empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V., **una multa por el monto total de \$48,206.40** (SON:CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SEIS PESOS 40/100 M.N.), equivalente a 660 días de salario mínimo general vigente en el Distrito federal, que al momento de imponer la sanción es de **\$73.04** (SETENTA Y TRES PESOS 04/100 M.N.).

SEGUNDO: Hágase el conocimiento a la empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V., que tiene la opción de conmutar el monto total de la multa impuesta en la presente resolución, por la realización de inversiones equivalentes, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 173 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para lo cual podrá presentar por escrito la

solicitud y el proyecto respectivo, en un plazo de quince días hábiles contados a partir del día siguiente de que sea notificada la presente resolución.

TERCERO: Túrnese una copia certificada de ésta resolución a la oficina de la Administración Local de Recaudación del Servicio de Administración Tributaria del Estado de Sinaloa, a efecto de que haga efectiva la sanción impuesta y una vez que sea pagada lo comunique a esta Delegación.

CUARTO: De conformidad con lo estipulado en el artículo 70 fracción I, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se AMONESTA a la Empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V., y se le apercibe que en caso de reincidir en la conducta que ha motivado esta sanción, podrá imponérsele hasta el doble de la multa que, en su caso, resulte aplicable, de conformidad con el artículo 71 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

QUINTO: De conformidad con el segundo párrafo del artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se le ordena a la **empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V.**, el cumplimiento de las medidas ordenadas en el CONSIDERADO VII de esta resolución, debiendo informar a esta Delegación por escrito y de forma detallada sobre dicho cumplimiento, dentro de los 5 días hábiles siguientes al vencimiento del plazo otorgado; apercibido de que en caso de no acatarlas en tiempo y forma, se le podrá imponer una multa por cada día que transcurra sin obedecer este mandato, con fundamento en el segundo párrafo del artículo 171 fracción V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Así mismo, podrá hacerse acreedor a las sanciones penales que, en su caso, procedan según lo dispuesto en la fracción V del artículo 420 quater del Código Penal Federal.

SEXTO: Se le hace saber a la empresa denominada **empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V.** que esta resolución es definitiva en la vía administrativa, en contra de la que procede el recurso de revisión previsto en el artículo Título Sexto, Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, mismo que en su caso, se interpondrá directamente ante la delegación, en un plazo de quince días contados a partir del día siguiente de que sea notificada la presente resolución.

SEPTIMO: En atención a lo ordenado en el artículo 3 fracción XIV de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo se le reitera a la empresa denominada **empresa denominada ACUÍCOLA BEYRA, S. de R.L. de C.V.**, que el expediente abierto con motivo del presente procedimiento, se encuentra para su consulta en las oficinas de esta Delegación, ubicadas en Prolongación Gral. Ángel Flores No. 1248-201 Poniente, Centro, Sinaloa, en esta Ciudad de Culiacán, Sinaloa, C.P. 80000, en horario de 08:00 a 17:00 horas.

OCTAVO: En cumplimiento del Decimoséptimo de los lineamientos de protección de datos personales, publicados en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de septiembre del 2005, se hace de su conocimiento que los datos personales recabados por este órgano desconcentrado, serán protegidos, incorporados y tratados en el Sistema de datos personales de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, con fundamento en el artículo 18 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a

la Información Pública Gubernamental, con la finalidad de garantizar a la persona la facultad de decisión sobre el uso y destino de sus datos personales, con el propósito de asegurar su adecuado tratamiento e impedir su transmisión ilícita y lesiva para la dignidad y derechos del afectado, el cual fue registrado en el Listado de sistemas de datos personales ante el instituto federal de acceso a la información pública, y podrán ser transmitidos a cualquier autoridad federal, estatal o municipal, con la finalidad de que ésta pueda actuar dentro del ámbito de su respectiva competencia, previo apercibimiento de la confidencialidad de los datos remitidos, además de otras transmisiones previstas en la Ley. La Delegación de esta Procuraduría en el Estado de Sinaloa es responsable del sistema de datos personales y la dirección donde el interesado podrá ejercer los derechos de acceso y corrección ante la misma es la ubicación en domicilio citado en el punto inmediato anterior.

Por lo anteriormente expuesto se presenta la Siguiente Manifestación de Impacto Ambiental denominada: Estudio de impacto ambiental: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*), se Anexan copias fotostáticas de todo el trámite ante PROFEPA y del Pago de la Multa impuesta.

El predio donde se lleva a cabo el proyecto acuícola: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*); cuenta actualmente con una cobertura de terreno de 251-96-15.80 ha (2'519,615.80 m²), ocupándose para la construcción de estanquerías una extensión de 169-49-93.98 ha., (1,694,993.98m²) y reservorio con 12-57-89.58 ha (125,789.58 m²), es una zona que se encuentra en óptimas condiciones para el impulso de la infraestructura, aunado a que se encuentra adyacentes a otros desarrollos acuícolas vecinos donde existe el abastecimiento de agua necesaria y de buena calidad.

El área total del proyecto cubre una superficie de 251-96-15.80 ha., las cuales están conformadas como se presenta en la siguiente tabla:

La zonificación del Predio que actualmente tiene, se indica en la tabla siguiente:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Estanques de Engorga	169-49-93.98	1,694,993.98	67.27
Canal Reservorio	12-57-89.58	125,789.58	4.99
Drenes	25-00-30.02	250,030.02	9.92
Canal de Llamada	00-09-14.82	914.82	0.04
Lagunas de Oxidación	35-72-97.38	357,297.38	14.18
Borderia	08-87-85.12	88,785.12	3.52
Carcamo de Bombeo	00-09-64.04	964.04	0.04
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	0.03
TOTAL	251-96-15.80	2,519,615.80	100

El área de espejo de agua es la que está en producción de camarón y ocupa una superficie de 174-81-25.97 ha., distribuidas en 20 estanques, con las dimensiones que se muestran en la tabla siguiente:

ESPEJO DE AGUA	HA	Metros Cuadrados	(%)
Estanque de Engorda 1	8.29	82,873.29	4.89
Estanque de Engorda 3	9.64	96,376.37	5.69
Estanque de Engorda 4	8.87	88,670.37	5.23
Estanque de Engorda 5	9.30	92,978.58	5.49
Estanque de Engorda 6	8.96	89,604.29	5.29
Estanque de Engorda 7	9.45	94,549.12	5.58
Estanque de Engorda 8	8.86	88,568.90	5.23
Estanque de Engorda 9	8.15	81,474.51	4.81
Estanque de Engorda 10	8.13	81,312.74	4.80
Estanque de Engorda 11	7.30	73,042.56	4.31
Estanque de Engorda 12	9.55	95,473.10	5.63
Estanque de Engorda 13	10.46	104,616.03	6.17
Estanque de Engorda 14	10.15	101,535.43	5.99
Estanque de Engorda 15	10.15	101,522.81	5.99
Estanque de Engorda 16	7.92	79,192.95	4.67
Estanque de Engorda 17	7.26	72,585.49	4.28
Estanque de Engorda 18	7.83	78,265.12	4.62
Estanque de Engorda 19	9.62	96,180.22	5.67
Estanque de Engorda 20	9.62	96,172.10	5.67
TOTAL	169.50	1,694,993.98	100.00

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

Estanques de engorda.- Se cuenta con 20 estanques, que ocupan una superficie de 169-49-93.98 ha., en tanto 08-87-85.12 has corresponden al área que ocupa la bordería. Los bordos de la estanquería tienen las dimensiones siguientes; base = 11.0 m y 12.4 m, altura 1.40 m, corona = 4.0 m, pendiente del talud interno = 3:1 y pendiente del talud externo = 3:1.



Dren de descarga.- El dren para la descarga del agua de recambio de los estanques, tiene una longitud aproximada de 8,594.00 m, 11.0 m de ancho promedio y una profundidad promedio de 1.4 m, ocupando un área de 25-00-30.02 ha (250,030.02 m²).

Canal de llamada.- El canal de llamada que abastece de agua salada a la granja, tiene una longitud de 90 - 100.00 m de los cuales no forma parte de la propiedad de la granja, 20-23 m de ancho y una profundidad promedio de 2-2.5 m, ocupando un área de 00-09-14.82 has (914.82 m²).

Canal reservorio.- El canal reservorio es de 2,481.68 m de largo por 35 m de ancho, por lo que ocupa una superficie de 12-57-89.58 has (125,789.58 m²). Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = 30.0 m, altura = 1.40 m, corona de los bordos = 4.0 m, pendiente del talud interior = 3:1 y pendiente del talud exterior = 3:1.

Estación de bombeo.- La estación de bombeo, está conformado por una dársena (fosa), base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas es de 10 m de largo por 5 m de ancho, ocupando un área de 50.0 m² y un altura de 4.0 m. En la parte superior de existen cuatro ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se cuenta con 3 bombas de 42" y un tanque para diésel de 5,000 lt de capacidad.

Compuertas.- Cada estanque tiene una compuerta de entrada y una de salida. Las compuertas son de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano de alta densidad de 30" de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

Letrinas con fosa séptica.- Para el control y tratamiento biológico del agua residual de origen doméstico, la granja acuícola cuenta con un baño equipado con letrinas conectada a una fosa séptica de doble cámara.

La Granja, operara bajo el sistema de cultivo Semi-intensivo e Intensivo y se cultivará camarón (*Litopenaeus vannamei*) y se desarrollarán dos ciclo de cultivo al año para el cultivo Semi-Intensivo el cual tendrá una duración de 6 meses cada ciclo con una producción promedio por hectárea de 1.891 ton/ciclo.

El agua salobre proviene directamente del Estero la Tuza, está a través del canal de llamada que se encuentra al oeste de la Granja como se indica en el mapa siguiente:



Cabe destacar que actualmente en un radio 10.0 km con respecto al Predio, se encuentran alrededor de 12 granjas acuícolas, de las cuales ya se utiliza el agua salobre en esta zona por la operación de estas granjas camaronícolas, tal y como se muestra en el mapa siguiente:



La superficie total que cubren las 11 granjas acuícolas indicadas en el mapa es de 2,418.40 has.

10KM ALREDEDOR DE LA GRANJA DE LA ACUICOLA BEYRA		
GRANJA	HECTAREAS	COORDENADAS UTM
A	197	202044.00 m E 2735300.00 m N
B	174	197537.00 m E 2733072.00 m N
C	198	206821.00 m E 2728273.00 m N
D	70	209182.00 m E 2729526.00 m N
E	42,5	210030.00 m E 2730179.00 m N
F	114	201951.00 m E 2736753.00 m N
G	57,3	203258.00 m E 2737356.00 m N
H	51,6	197558.00 m E 2738797.00 m N
I	133	204148.00 m E 2740184.00 m N
J	1.017	204823.00 m E 2742358.00 m N
K	364	200927.00 m E 2742386.00 m N

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

A. Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio(s) y localidad(es)), calle y número o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

a) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

La Granja de la Acuícola Beyra, S. de R. L. de C.V., se encuentra ubicada en el estero la Tuza en el Ejido La Bandera, en la Sindicatura de Bachimeto, en el municipio de Navolato, en el estado de Sinaloa; El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 25.7 Km aproximadamente de la cabecera municipal de Navolato; el área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas; 24°43'24.53" Latitud Norte y 107°55'4.24" Longitud Oeste, a una distancia aproximada de 59.4 Km al Noroeste de la ciudad de Culiacán.



La ubicación del Predio, con respecto a la Bahía Santa María se muestra en el mapa siguiente:



b) Presencia de áreas naturales protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

Áreas Naturales Protegidas del Estado de Sinaloa

El predio seleccionado para el proyecto **"NO"** se localiza dentro de alguna área natural protegida, ni dentro tampoco de área arbolada; en el terreno solo hay en algunas de sus partes vegetación halófila, no permitiendo el desarrollo de vegetación de otro tipo en el suelo los encharcamientos periódicos durante temporadas de lluvias y lo salitroso del suelo. Fuera del perímetro del terreno seleccionado se da la presencia de vegetación de manglar.

Con fundamento en los artículos 50 y 51 numeral III, inciso c del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (RLBOGM) y con el objeto de poner a disposición del público en general la información proporcionada por la autoridad competente del Estado de Sinaloa, se describe a continuación lo siguiente:

ÁREAS NATUALES PROTEGIDAS DE CONTROL ESTATAL DEL ESTADO DE SINALOA				
NOMBRE	CATEGORÍA	DECRETO Y FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	SUPERFICIE	UBICACIÓN
Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto: 12-03-2002 Publicado: 27-03-2002	1256-01-00 Has	Municipio de Cosalá. 24°22'25" LN 106°37'30" LW
Navachiste.	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	Decreto original: 27-05-2004 Publicado: 04-06-2004 Decreto Modificatorio: 24-10-2011 Publicado: 26-10-2011	13,937-51-38.961 Has	Municipios de Guasave y Ahome. 25°27'10" LN 108°48'05" LW 25°36'30" LN 109°05'00" LW
Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; La Playa el Verde Camacho.	Zona de reserva ecológica y zona de refugio de aves marinas y migratorias y de fauna y flora silvestre.	Decreto: 18-04-1991 Publicado: 26-04-1991	No se cuenta son Superficie establecida en el Decreto.	Municipio de Mazatlán. Islas Pájaros: 23°15'20" LN 106°28'40" LW; Islas Venados: 23°14'05" LN 106°28'00" LW; Islas Lobos: 23°13'30" LN 106°27'50" LW; Isla Cordones: 23°10'48" LN 106°24'10" LW; Isla Hermano del Norte: 23°11'15" LN 106°26'15" LW; Isla Hermano del Sur: 23°11'14" LN 106°26'20" LW; Isla Piedra Negra: 23°10'30" LN 106°24'40" LW; Isla Roca Tortuga: 23°11'05" LN 106°26'20" LW; Playa el Verde Camacho: 23°27'30" y 23°20'40" LN 106°36'00" LW.
ÁREAS NATUALES PROTEGIDAS DE CONTROL MUNICIPAL DEL ESTADO DE SINALOA				

NOMBRE	CATEGORÍA	DECRETO Y FECHA DE PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL	SUPERFICIE	UBICACIÓN
Cerro de la Máscara	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Dic-01 Publicado: 04-Ene-02	3-19-24.59 HAS	Municipio de El Fuerte. 26°26'45" LN 108°37'17" LW
La Cueva del Murciélago del Ejido Topo Viejo	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 15-Abr-03 Publicado: 15-Sep-03	6,020 M2- 00-60-20 HAS	Municipio de Ahome 25°27'46" LN 108°43'47" LW 26°21'08" LN 109°24'20" LW
La Uva	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 10-Jun-04 Publicado: 16-Jul-04	17-88-00 HAS	Municipio de Gusave 25°29'42" LN 108°27'12" LW
"La Alameda" o "Álamos Cuates"	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 30-Sep-03 Publicado: 12-Nov-03	27-00-00 HAS	Municipio de Mocorito 25°29'06" LN 107°54'53" LW 25°29'33" LN 107°56'18" LW
Surutato	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 16-Jun-04 Publicado: 09-Jul-04	31,242-16-54.068 HAS	Municipio de Badiraguato 25°47'08" LN 107°33'20" LW
Isla de Orabá	Parque Urbano de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 27-May-04 Publicado: 02-Jun-04	4-00-00 HAS	Municipio de Culiacán 24°48'45" LN 107°24'07" LW
Vado Hondo y Gruta Cosalá	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 31-Ago-04 Publicado: 20-Oct-04	3,842-49-67.481 HAS	Municipio de Cosalá 24°25'00" LN 106°45'49" LW
El Palmito	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población.	Decreto: 03-Jun-04 Publicado: 18-Oct-04	4,954-06-44.530 HAS	Municipio de Concordia 23°33'45" LN 105°50'17" LW

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10 Km. a partir del Predio de referencia **"NO"** existen Áreas Naturales Protegidas, como se puede observar en el Mapa siguiente.



Áreas Naturales Protegidas Federales de México





Cabe destacar que no se perturbará o destruirá las zonas de anidación de estas aves, no se harán despalmes y/o desmontes de arbustos y/o mangles, especies vegetativas donde generalmente hacen sus nidos estas aves.

Este proyecto acuícola se localiza en un área de marismas donde se ha seleccionado terreno plano con escasa vegetación, con ubicación dentro de la **Región Terrestre Prioritaria de México No. 22 (RTP-22) MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO**, Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.



Suelo con propiedades 100% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

Su biodiversidad refiriéndose básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%

Matorral crasicaule	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocaula	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

Cabe destacar que el proyecto se encuentra ubicado en el área de protección para la conservación de aves (**AICA 228 - Bahía Santa María**), **Superficie (ha):**108953.0, **Latitud:** 25.0024, **Longitud:** - 08.108. La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm. Vegetación acuática y subacuática.

Principal lugar de invernación para Branta bernicla en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves invernales incluyen a varios centenares de Anser albifrons y varios miles de Fulica americana. Otro tipo de fauna presente en Pandion haliaetus, Fregata magnificens. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris Eschrichtius robustus.



Es muy importante destacar que no se perturbará o destruirá las zonas de anidación de estas aves, no se harán despalmes y/o desmontes de arbustos y/o mangles, especies vegetativas donde generalmente hacen sus nidos estas aves.

LAGUNA PLAYA COLORADA-SANTA MARÍA LA REFORMA (Sitio RAMSAR No. 1340).

La Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma, consta de tres bahías: Playa Colorada que tiene una superficie de 6,000 ha; Bahía Calcetín, y Santa María de 47,140 ha (que incluye la superficie de Bahía Calcetín). Se comunica al mar por medio de tres bocas amplias y de profundidad variable: Perihuete, la Risión, y Yameto. Sus principales características, además de su gran superficie, son la presencia de 153 islas y sus más de 25 esteros y sus 18,700 ha de manglares. Es el hábitat de más de 600 especies: 303 de aves, 185 de peces de aguas salobres o marinos; 7 de agua dulce; 11 de anfibios; 24 de reptiles; y 62 de mamíferos. 46 de éstas están incluidas en la lista de especies con alguna categoría de riesgo según la NOM 059-2001.

Esta diversidad aumentaría significativamente si se incluyeran las especies que constituyen el bentos y el plancton que no han sido investigados o cuyos estudios no están disponibles.

Este sistema es el más importante del Pacífico mexicano por los recursos pesqueros que se explotan en el sistema como camarón, jaiba, moluscos, y peces de escama.



La Acuicola BEYRA, S. de R.L. de C.V. se encuentra dentro del Sitio RAMSAR No. 1340 denominado Laguna Playa Colorada – Santa María – La Reforma, apenas toca con una esquina este sitio Ramsar, su área de influencia es de 2,134 m² como se aprecia en la siguiente Imagen:



c) Sitio(s) propuesto(s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

La infraestructura de apoyo es la bodega y campamento (las cuales ya están construidas) área general de trabajo y patios de maniobras las cuales están en las coordenadas:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	100.00
Total	00-08-40.86	840.86	100.00

CUADRO DE CONSTRUCCION

BODEGA Y CAMPAMENTO

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1154-1155	209/43/40.879	16.38	204,985.270	2736773.107
1155-1156	271/03/53.373	51.50	204,977.145	2736758.879
1156-1157	329/44/50.409	16.30	204,925.657	2736759.836
1157-1154	90/40/50.350	67.83	204,917.447	2736773.913

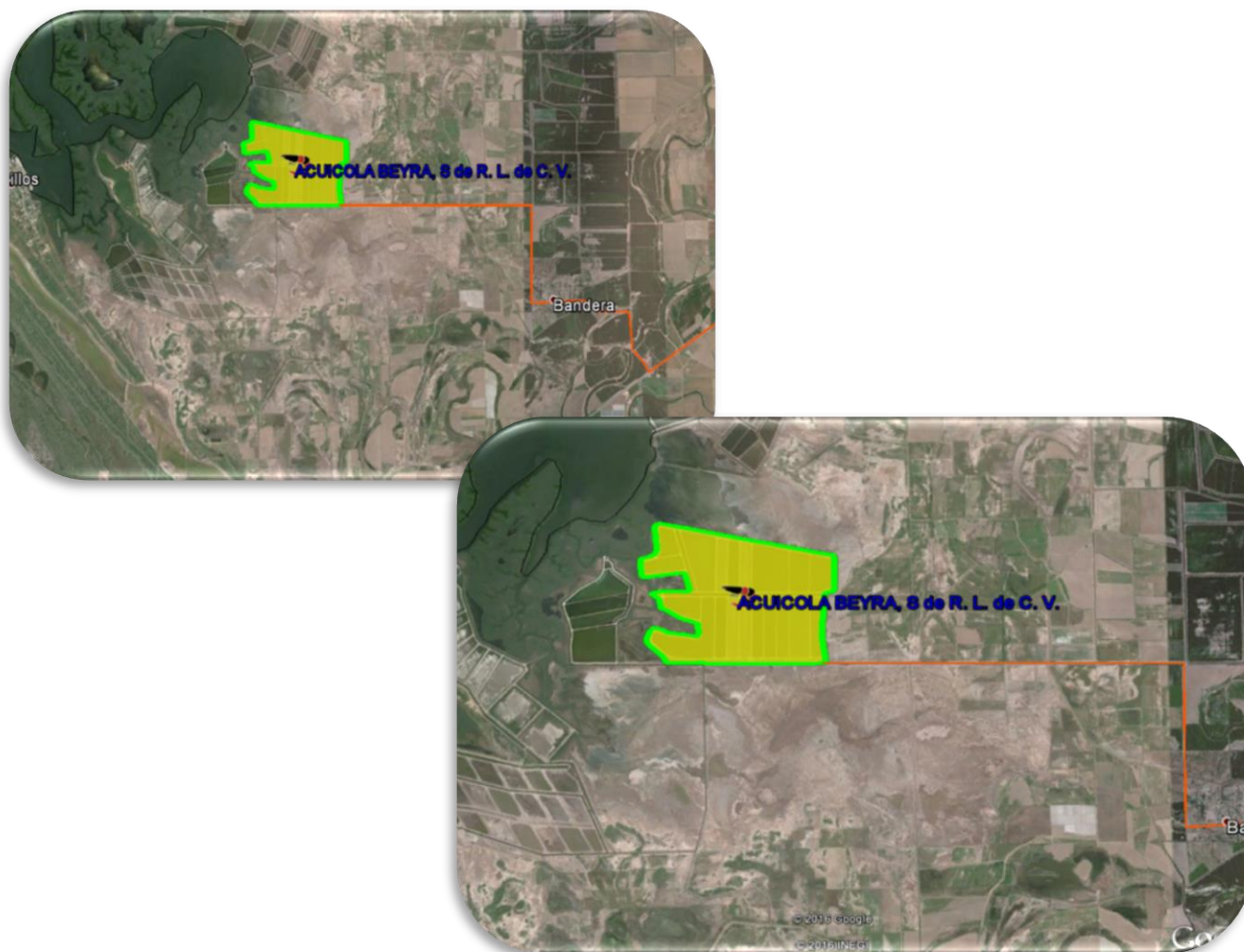
$$S = 840.86 \text{ m}^2$$

d) Vías de comunicación.

El Acceso el sitio del estudio se puede acceder por la siguiente vía:

Vía Terrestre El principal acceso al Predio a partir de la cabeza municipal del municipio de Navolato se realiza un recorrido de 15 Km. sobre la carretera Navolato a la sindicatura de Altata, pasando 2.3 Km. de la comunidad de Valdez Montoya se gira a la derecha para llegar a la Localidad de Bandera con un recorrido de 2.39 Km desde la carretera, de ahí se parte por camino de terracería realizando un recorrido de aproximadamente 5.8 Km. Para llegar al predio, como se muestra en el mapa siguiente:





A una distancia de 59.4 km aproximadamente de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

e) Principales núcleos de población existente.

En un radio de 10 Km., con respecto al Predio, se tiene 7 centros poblados principales que albergan una población de 6,066 habitantes, las cuales se encuentran distribuidas como se indica en la tabla siguiente:

CENTRO DE POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO (Km.)
Altata	2001	9.52
La Bandera	886	5.91
Dautillos	2109	5.76
El Faro	4	8.92
El Portugués (El Campito)	305	9.35
Licenciado Alfredo Valdez Montoya	736	9.82
Las Aguilas	25	8.76

Fuente: INEGI. Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades, Diciembre 2015.

f) Otros proyectos productivos del sector.

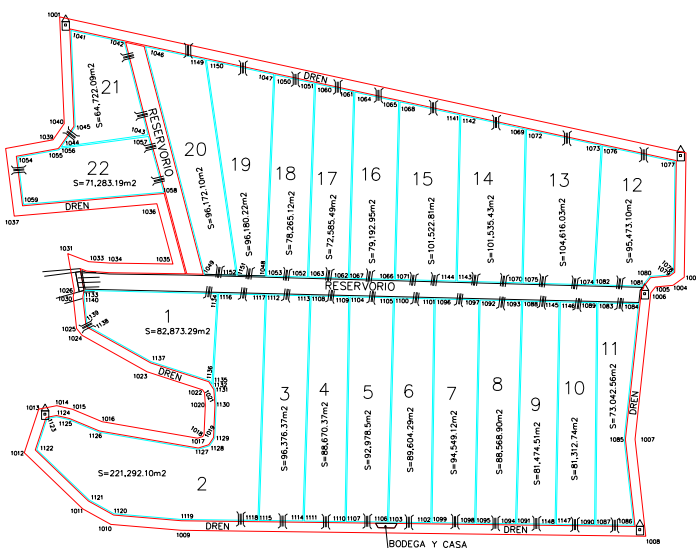
En un radio de 10 km con respecto al Predio, se encuentran 12 granjas acuícolas, que comprenden aproximadamente 2418.40 has, con una producción promedio de 1.25 ton/ha/ciclo, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.



PROYECTOS PRODUCTIVOS DEL SECTOR		
10KM ALREDEDOR DE LA GRANJA DE LA ACUICOLA BEYRA		
GRANJA	HECTAREAS	COORDENADAS UTM
A	197	202044.00 m E 2735300.00 m N
B	174	197537.00 m E 2733072.00 m N
C	198	206821.00 m E 2728273.00 m N
D	70	209182.00 m E 2729526.00 m N
E	42.5	210030.00 m E 2730179.00 m N
F	114	201951.00 m E 2736753.00 m N
G	57.3	203258.00 m E 2737356.00 m N
H	51.6	197558.00 m E 2738797.00 m N
I	133	204148.00 m E 2740184.00 m N
J	1017	204823.00 m E 2742358.00 m N
K	364	200927.00 m E 2742386.00 m N
L	76.5	204817.00 m E 2739330.00 m N
TOTAL DE HECTAREAS	2494.9	

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y/o UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.





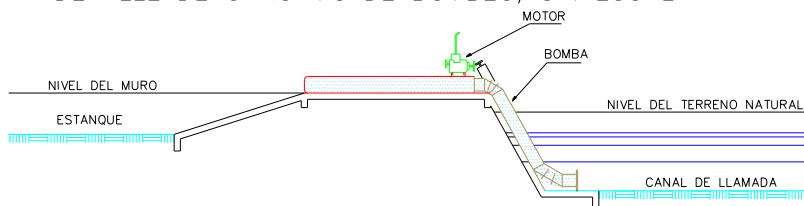
CUADRO DE DISTRIBUCION DE SUPERFICIES GENERAL

TIPO DE AREA	SUPERFICIE m2
RESERVORIO	125,789.58
BORDOS	88,785.12
DREN	250,030.02
ESTANQUES	2,052,291.36
CARCAMO	964.04
CANAL DE LLAMADA	914.82
BODEGA Y CASA	840.86
TOTAL	2,519,615.80

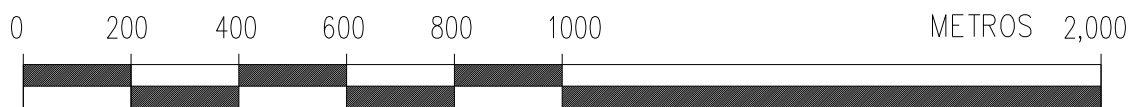
DISTRIBUCION DE AREAS DE ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUES

N° DE ESTANQUE	SUPERFICIE m2
1	82,873.29
2	221,292.10
3	96,376.37
4	88,670.37
5	92,978.58
6	89,604.29
7	94,549.12
8	88,568.90
9	81,474.51
10	81,312.74
11	73,042.56
12	95,473.10
13	104,616.03
14	101,535.43
15	101,522.81
16	79,192.95
17	72,585.49
18	78,265.12
19	96,180.22
20	96,172.10
21	64,722.09
22	71,283.19

DETALLE DE CARCAMO DE BOMBEO, SIN ESCALA



ESCALA GRÁFICA 1:20,000



**CUADRO DE CONSTRUCCION
POLIGONO GENERAL**

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1001-1002	102/13/33.551	2009.36	203927.114	2738358.696
1002-1003	180/47/49.279	389.27	205890.900	2737933.178
1003-1004	234/04/26.631	43.46	205885.485	2737543.950
1004-1005	264/58/39.014	55.33	205850.292	2737518.450
1005-1006	218/17/45.264	23.64	205795.178	2737513.607
1006-1007	186/08/25.172	461.05	205780.526	2737495.051
1007-1008	173/41/06.197	305.34	205731.211	2737036.651
1008-1009	270/43/38.503	1457.11	205764.796	2736733.164
1009-1010	274/48/25.117	221.06	204307.802	2736751.661
1010-1011	299/00/27.899	100.71	204087.521	2736770.185
1011-1012	313/46/54.818	253.70	203999.447	2736819.021
1012-1013	18/23/24.617	143.76	203816.281	2736994.560
1013-1014	79/05/36.100	57.44	203861.636	2737130.981
1014-1015	103/00/39.647	50.25	203918.038	2737141.849
1015-1016	112/35/30.606	101.19	203967.000	2737130.536
1016-1017	99/46/37.202	303.72	204060.427	2737091.661
1017-1018	72/24/56.932	16.51	204359.736	2737040.085
1018-1019	33/23/54.277	7.98	204375.472	2737045.072
1019-1020	2/25/52.449	93.09	204379.863	2737051.732
1020-1021	356/06/08.430	37.70	204383.812	2737144.743
1021-1022	326/49/35.002	10.93	204381.249	2737182.355
1022-1023	287/55/56.261	182.96	204375.270	2737191.501
1023-1024	299/15/13.923	233.77	204201.201	2737247.832
1024-1025	321/27/19.009	27.25	203997.249	2737362.069
1025-1030	353/47/306	99.39	203980.266	2737383.385
1030-1026	9/51/21.686	20.29	203969.504	2737482.187
1026-1031	349/58/11.925	117.21	203972.977	2737502.177
1031-1033	110/48/26.132	70.29	203952.563	2737617.593
1033-1034	93/53/18.016	65.91	204018.266	2737592.626
1034-1035	90/51/11.021	198.45	204084.023	2737588.156
1035-1036	345/03/46.171	195.25	204282.451	2737585.202
1036-1037	265/02/54.727	449.18	204232.123	2737773.857
1037-1038	352/47/24.019	213.55	203784.622	2737735.088
1038-1039	79/40/01.739	151.00	203757.820	2737946.950
1039-1040	34/33/50.050	61.95	203906.374	2737974.035

1040-1001	357/31/39.597	333.96	203,941.519	2738025.05

$$S = 2,525,175.67 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTACION DE BOMBEO

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1029-1032	82/35/36.388	15.96	203,977.108	2737559.545
1032-1028	169/44/375	59.82	203,992.932	2737561.602
1028-1027	254/21/47.119	15.76	204,003.594	2737502.736
1027-1029	349/30/19.863	62.09	203,988.418	2737498.489

$$S = 964.04 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

BODEGA Y CAMPAMENTO

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1154-1155	209/43/40.879	16.38	204,985.270	2736773.11
1155-1156	271/03/53.373	51.50	204,977.145	2736758.88
1156-1157	329/44/50.409	16.30	204,925.657	2736759.84
1157-1154	90/40/50.350	67.83	204,917.447	2736773.91

$$S = 840.86 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 1

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1133-1134	91/25/48.891	414.04	204007.559	2737502.598
1134-1135	183/26/27.009	283.76	204421.470	2737492.264
1135-1136	326/49/35.002	13.30	204404.440	2737209.017
1136-1137	287/55/56.261	191.59	204397.160	2737220.153
1137-1138	299/15/13.923	223.72	204214.876	2737279.143
1138-1139	321/27/19.009	10.73	204019.684	2737388.472
1139-1140	353/47/306	84.73	204012.999	2737396.864
1140-1133	9/51/21.686	21.82	204003.824	2737481.097

$$S = 82873.29 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 2

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1116-1117	91/15/13.357	146.33	204425.427	2737492.171
1117-1118	181/52/00.693	706.78	204571.723	2737488.969
1118-1119	270/43/38.503	239.27	204548.698	2736782.969
1119-1120	274/49/08.477	212.56	204309.443	2736785.598
1120-1121	299/00/27.899	89.01	204097.634	2736803.455
1121-1122	313/46/54.818	227.79	204019.789	2736846.619
1122-1123	18/23/24.617	102.36	203855.327	2737004.233
1123-1124	79/05/36.100	30.33	203887.619	2737101.362
1124-1125	103/00/39.647	40.20	203917.400	2737107.101
1125-1126	112/35/30.606	102.16	203956.569	2737098.050
1126-1127	99/46/37.202	315.81	204050.891	2737058.803
1127-1128	72/24/56.932	36.83	204362.118	2737005.174
1128-1129	33/23/54.277	29.44	204397.226	2737016.300
1129-1130	2/25/52.449	104.39	204413.432	2737040.879
1130-1131	356/06/08.430	48.46	204417.861	2737145.178
1131-1132	326/49/35.002	11.80	204414.567	2737193.526
1132-1116	3/25/54.632	289.29	204408.110	2737203.403

$$S= 221,292.10 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 3

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1112-1113	91/22/52.723	135.93	204575.677	2737488.878
1113-1114	181/45/43.491	705.17	204711.569	2737485.601
1114-1115	270/44/45.820	137.20	204689.885	2736780.768
1115-1112	1/51/47.859	706.70	204552.699	2736782.555

$$S= 96,376.37 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 4

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1108-1109	91/22/59.648	118.19	204715.523	2737485.506
1109-1110	180/57/50.243	703.66	204833.681	2737482.653
1110-1111	270/44/50.676	127.97	204821.483	2736779.093
1111-1108	1/45/30.603	705.08	204693.886	2736780.762

S= 88,670.37 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 5

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1104-1105	91/22/59.652	135.72	204837.635	2737482.557
1105-1106	181/30/54.074	702.12	2049.73.316	2737479.281
1106-1107	270/44/50.143	128.92	204954.752	2736777.406
1107-1104	0/57/37.145	703.57	204825.844	2736779.087

S= 92,978.58 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 6

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1100-1101	91/22/48.547	123.70	204977.270	2737479.185
1101-1102	160/50/17.372	700.55	205100.932	2737476.206
1102-1103	270/43/29.577	131.94	205090.684	2736775.730
1103-1100	1/30/41.074	702.03	204958.753	2736777.400

S= 89,604.29 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 7

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1097-1098	181/6/12.935	699.00	205241.616	2737472.807
1098-1099	270/43/38.503	133.53	205228.153	2736773.935
1099-1096	0/50/17.390	700.50	205094.638	2736775.630

1096-1097	91/21/45.292	136.77	205104.885	2737476.059

S= 94,549.12 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 8

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1092-1093	91/21/35.804	129.67	205245.469	2737472.662
1093-1094	181/33/30.914	697.53	205375.204	2737469.585
1094-1095	270/43/38.503	124.09	205356.232	2736772.309
1095-1092	1/05/59.704	698.91	205232.153	2736773.884

S= 88,568.90 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 9

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1088-1145	91/21/38.533	113.83	205379.158	2737469.436
1145-1148	181/02/38.898	696.07	205492.956	2737466.733
1148-1091	270/42/21.570	120.05	205480.272	2736770.779
1091-1088	1/33/17.916	697.44	205360.232	2736772.258

S= 81,474.51 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 10

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1146-1089	91/22/55.382	113.87	205496.955	2737466.637
1089-1090	180/32/05.964	694.72	205610.796	2737463.890
1090-1147	270/43/38.503	120.05	205604.309	2736769.204
1147-1146	1/02/38.898	696.02	205484.271	2736770.728

S= 81,312.74 m²

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 11

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1083-1084	91/22/59.676	127.92	205614.749	2737463.748
1084-1085	186/08/25.078	426.55	205742.643	2737460.660
1085-1086	173/41/06.197	270.59	205697.008	2737036.554
1086-1087	270/43/38.503	118.47	205726.771	2736767.604
1087-1083	0/31/52.679	694.67	205608.308	2736769.108

$$S= 73.042.56 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 12

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1076-1077	102/12/54.559	232.85	205628.936	2737955.062
1077-1078	180/47/49.241	344.40	205856.515	2737905.795
1078-1079	234/03/22.844	16.96	205851.724	2737561.431
1079-1080	264/57/33.280	60.64	205837.992	2737551.475
1080-1081	218/17/45.685	38.50	205777.585	2737546.147
1081-1082	271/32/58.958	147.14	205753.725	2737515.930
1082-1076	3/11/44.922	435.78	205604.542	2737519.964

$$S= 95,473.10 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 13

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1072-1073	102/13/33.525	239.41	205391.000	2738006.709
1073-1074	183/11/44.922	436.57	205624.981	2737956.009
1074-1075	271/32/58.958	220.51	205600.643	2737520.117
1075-1072	1/17/07.170	480.75	205380.216	2737526.080

$$S= 104,616.03 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 14

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1142-1069	102/14/17.448	206.57	205185.137	2738051.316
1069-1070	181/16/50.456	481.48	205387.017	2738007.527
1070-1143	271/33/21.343	202.85	205376.256	2737526.165
1143-1142	1/17/7.170	519.77	205173.478	2737531.673

$$S= 101,535.43 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 15

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1068-1141	102/12/46.096	191.30	204994.183	2738092.647
1141-1144	181/17/07.170	520.53	205181.156	2738052.178
1144-1071	271/32/10.179	189.35	205169.479	2737531.782
1071-1068	1/26/30.356	555.97	204980.195	2737536.858

$$S= 101,522.81 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 16

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1064-1065	102/13/33.525	140.42	204852.971	2738123.290
1065-1066	181/26/30.356	556.72	204990.205	2738093.554
1066-1067	271/32/58.958	140.02	204976.197	2737537.011
1067-1064	1/38/46.121	582.73	204836.231	2737540.797

$$S= 79,192.95 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 17

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1060-1061	102/14/47.992	121.84	204729.922	2738149.953
1061-1062	181/38/46.121	583.44	204848.993	2738124.107
1062-1063	271/32/58.958	124.23	204832.232	2737540.906
1063-1060	2/04/05.703	606.08	204708.048	2737544.264

$$S= 72,585.49 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 18

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1150-1047	102/14/16.919	215.42	204387.475	2738224.155
1047-1048	182/22/594	631.08	204597.998	2738178.492
1048-1151	271/32/58.958	87.02	204571.936	2737547.948
1151-1150	351/46/9.606	680.87	204484.947	2737550.301

$$S= 96,180.22 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 19

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1150-1047	102/14/16.919	215.42	204387.475	2738224.155
1047-1048	182/22/594	631.08	204597.998	2738178.492
1048-1151	271/32/58.958	87.02	204571.936	2737547.948
1151-1150	351/46/9.606	680.87	204484.947	2737550.301

$$S= 96,180.22 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 20

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1046-1149	102/12/46.070	191.20	204196.434	2738265.505
1149-1152	171/46/9.606	681.67	204383.303	2738225.059
1152-1049	271/32/58.958	99.29	204480.890	2737550.411
1049-1046	345/25/39.480	736.09	204381.36	2737553.096

$$S= 96,172.10 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 21

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1041-1042	102/12/40.359	170.66	203962.985	2738316.089
1042-1043	165/39/06.025	299.21	204129.783	2738279.992
1043-1044	262/00/13.238	274.13	204203.932	2737990.117

1044-1045	34/33/50.050	76.69	203932.470	2737951.984
1045-1041	357/31/39.597	301.23	203975.98	2738015.139

$$S = 64,722.09 \text{ m}^2$$

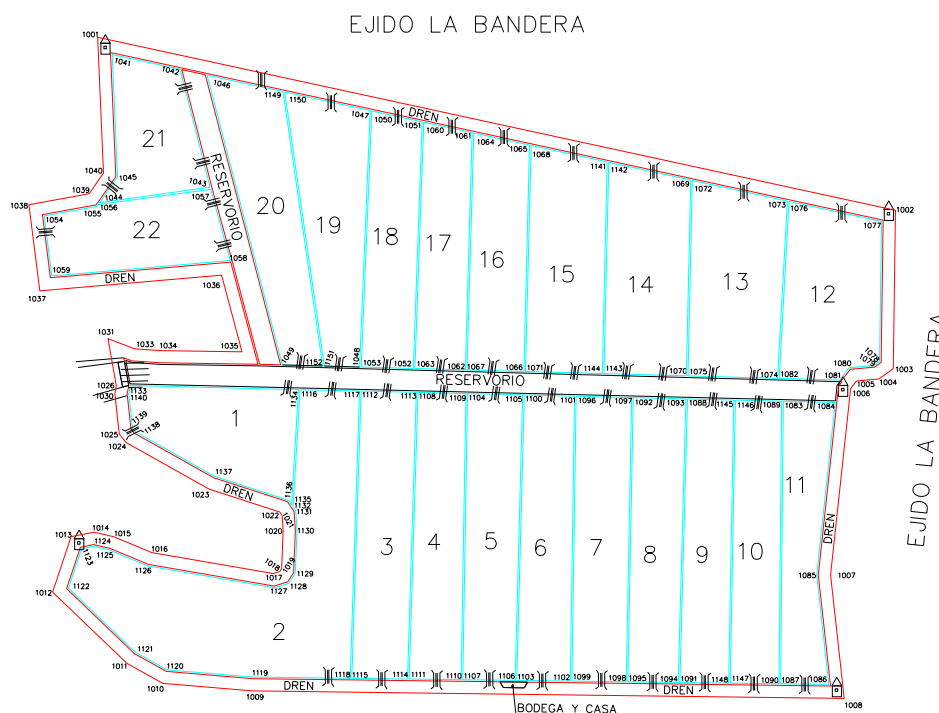
CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 22

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1057-1058	164/34/49.52	181.18	204205.393	2737984.502
1058-1059	265/02/54.727	440.96	204253.567	2737809.842
1059-1054	352/47/24.019	148.67	203814.251	2737771.782
1054-1055	79/40/01.739	131.27	203795.592	2737919.276
1055-1056	40/11/36.547	5.95	203924.728	2737942.821
1056-1057	82/21/34.874	279.30	203928.570	2737947.368

$$S = 71,283.19 \text{ m}^2$$

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

A continuación se hace la presentación de las principales áreas del proyecto y de su configuración en el campo con las siguientes imágenes:



CUADRO DE DISTRIBUCION DE SUPERFICIES GENERAL

TIPO DE AREA	SUPERFICIE m2
RESERVORIO	125,789.58
BORDOS	88,785.12
DREN	250,030.02
ESTANQUES	2,052,291.36
ESTACION DE BOMBEO	964.04
CANAL DE LLAMADA	914.82
BODEGA Y CASA	840.86
TOTAL	2,519,615.80

Para mayor detalle consultar los planos que se anexan en el presente proyecto.

1. El cuerpo de agua de donde se abastecerá y/o la descargará, así como sus usos y aprovechamientos.

La Granja Acuícola se abastece de agua salobre directamente del margen sur-este del Estero La Tuza, a través de un canal de llamada con una longitud de 90 - 100.00 m de los cuales no forma parte de la propiedad de la granja, 20-23 m de ancho y una profundidad promedio de 2-2.5 m, ocupando un área de 00-09-14.82 has (914.82 m²). La ubicación del canal de llamada se indica con las coordenadas de comunicación con El Estero y la terminación en la estación de bombeo:

Coordenadas del canal de llamada		
Puntos de referencia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Inicio del canal de llamada (conexión con El Estero)	203,879.77	2'737,533.52
Terminación del canal de llamada (estación de bombeo)	203,982.31	2'737,533.76



La Granja, tiene dos descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo. La ubicación de cada descarga se indica en la tabla y mapa siguiente:



Coordenadas de las descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo.		
Puntos de referencia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Descarga No. 1	203'845.70	2'737,723.06
Descarga No. 2	204,096.18	2'736,736.06

2. Los trazos de la obra de toma y de descarga.

Dado a que la Granja ya cuenta con el canal de llamada, no se requerirá de su construcción, por lo que solo se le dará mantenimiento al canal existente, como se muestra en la imagen siguiente:



El Dren de descarga de las agua residuales de los estanques al cosechar será conducida por un dren ya construido que descargan en el extremo este del Estero la Tuza, como a continuación se muestra en la Imagen siguiente:



D. Se recomienda especificar la superficie total requerida para el proyecto, desglosando la información de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio o del cuerpo de agua.

La superficie total del Predio es de 251-96-15.80 has, de las cuales se utilizan la totalidad para la operación de la Granja Acuicola como a continuación de setalla en el siguiente cuadro:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Estanques de Engorga	169-49-93.98	1,694,993.98	67.27
Canal Reservorio	12-57-89.58	125,789.58	4.99
Drenes	25-00-30.02	250,030.02	9.92
Canal de Llamada	00-09-14.82	914.82	0.04
Lagunas de Oxidación	35-72-97.38	357,297.38	14.18
Borderia	08-87-85.12	88,785.12	3.52
Carcamo de Bombeo	00-09-64.04	964.04	0.04
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	0.03
TOTAL	251-96-15.80	2,519,615.80	100

b) Superficie a desmontar respecto a la cobertura vegetal arbórea del área donde se establecerá el proyecto.

Este apartado “**NO**” se desarrollará porque la Granja ya se encuentra en operación y no requirió realizar desmonte o retiro de vegetación para su operación y mantenimiento.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie de las obras permanentes es de 251-96-15.80 has, como a continuación de se detalla en el siguiente cuadro:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Estanques de Engorga	169-49-93.98	1,694,993.98	67.27
Canal Reservorio	12-57-89.58	125,789.58	4.99
Drenes	25-00-30.02	250,030.02	9.92
Canal de Llamada	00-09-14.82	914.82	0.04
Lagunas de Oxidación	35-72-97.38	357,297.38	14.18
Borderia	08-87-85.12	88,785.12	3.52
Carcamo de Bombeo	00-09-64.04	964.04	0.04
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	0.03
TOTAL	251-96-15.80	2,519,615.80	100

II.1.3 Inversión requerida

- a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

Debido a que es una obra que ya se encuentra en operación, las inversiones que se realizan, son principalmente en el mantenimiento de las instalaciones y en el proceso productivo por lo que la inversión promedio requerida por ciclo de producción se ha determinado en \$23'541,774.14 pesos, de acuerdo a la evaluación financiera.

INVERSION FIJA

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	MONTO
Bomba Vertical de flujo Axial 36 "	1	375,000.00	375,000.00
Motor Industrial Cummin's 350 HP	1	485,000.00	485,000.00
Motor fuera de borda Honda 15 Hp	2	38,562.70	77,125.40
Lancha Fibra de vidrio 12" punta en V	2	9,392.08	18,784.15
Mantenimiento de bordería perimetral y divisoria (ml)	162,910	29.50	5,574,764.46
Mantenimiento de Compuertas de Cosecha	10	28,750.00	333,500.00
Mantenimiento de Carcamo de Bombeo	1	125,500.00	145,580.00
Capital de trabajo	1	16,532,020.13	16,532,020.13
TOTAL			23,541,774.14

(Ver a detalle la Evaluación Financiera en el apartado de Anexos)

Granja ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C.V.					
Superficie de siembra m2	1,694,993.98	169.-49-94 HAS	TREMA	54.699	
			TIR del proyecto	12.86%	
			VAN (16)	\$41,818,226.96	
			Volumen Total	-	
Densidad Org/M2	15	Densidad de Siembra	15	Organismos Totales	25,424,909.70
Porcentaje del Diferido	0.1497	valor del diferido	60,000.00	meses	6
Precio de la Larva	6.50%	\$ del Millar de Larva	65.00	Semanas	25.71428571
Cantidad de Larva	25,424,909.70	Org Totales 60%	16,462,629	Dias de Cultivo	180
Supervivencia a cosecha	65%	65% cosechando 50%	8,231,315		
Meses de cultivo	6	PRIMER COSECHA AL	50%	SEGUNDA COSECHA	TOTAL
Precio Venta Cosecha 1	75	ORG 0% mortalidad	12,712,455	ORG 0% mortalidad	8,898,718
Tamaño Promedio Cosecha 1	20.000	ORG 20% mortalidad	10,169,964	ORG 5% mortalidad	8,453,782
Precio Venta Cosecha 2	85	ORG 30% mortalidad	8,898,718	ORG 15% mortalidad	7,563,911
Tamaño Promedio Cosecha 2	36.000	ORG 50% mortalidad	6,356,227	ORG 20% mortalidad	7,118,975
Precio del KG alimento	24.0000	Ingresos 100%	19,068,682.28	Ingresos 100%	27,230,005.00
FCA	1.2	Ingresos 80%	15,254,945.82	Ingresos 95%	25,868,560.00
Kilos de Alimento 1ra parte	213,569.24	Ingresos 70%	13,348,077.59	Ingresos 85%	23,145,500.00
Kilos de Alimento 2da parte	326,760.34	Ingresos 50%	9,534,341.14	Ingresos 80%	21,784,055.00
Total de Alimento KGs	540,329.58	Producción KG	177,974.37	Producción KG	272,300.00
	570,840.07		203,399.28		450,274.37
					475,700.06

MEMORIAS DE CALCULO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Estanques	Est	19
Superficie de Siembra	M2	1,694,993.98
Organismos Sembrados	org	25,424,909.70
Densidad de Siembra	org/m2	15.00
Primer Cosecha 50%	pzas	8,898,718.40
Organismos Restantes 50%	pzas	8,898,718.40
Densidad despues de precosecha	pzas	5.25
Sobrevivencia	porciento	65%
Tiempo Por ciclo	meses	6.00
Gramos Cosecha 1	grms	20.00
Precio Venta cosecha 1	\$	75.00
Gramos Cosecha 2	grms	36.00
Precio Venta cosecha 2	\$	85.00
Ingreso Por VENTAS NETO	\$	36,493,577.59
Costo Total	\$	16,532,020.07
Costo por organismo NETO	\$	0.027
TREMA		54.699
Utilidad Bruta		36,493,577.59
UTILIDAD NETA		19,961,557.52

- b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en cada ciclo de producción y la depreciación de la inversión fija es de 5 años, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable.

Capital de Trabajo

VARIABLES

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	MONTO	APOYO GOBIERNO	PRODUCTOR
Sueldo	1	711,000.00	711,000.00	0.00	711,000.00
Larva	1	1,652,619.13	1,652,619.13	0.00	1,652,619.13
Combustible y Lubricante	1	996,066.00	996,066.00	0.00	996,066.00
Alimento	1	12,967,910.00	12,967,910.00	0.00	12,967,910.00
TOTAL variable			16,327,595.13	0.00	16,327,595.13

FIJO

Gastos de administracion	1	48,500.00	48,500.00	0.00	48,500.00
Gastos de Oficina	1	42,000.00	42,000.00	0.00	42,000.00
Gastos de prevencion social	1	113,925.00	113,925.00	0.00	113,925.00
TOTAL fijo			204,425.00	0.00	204,425.00
TOTAL NETO			16,532,020.13	0.00	16,532,020.13

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	MONTO	FINANCIAMIENTO	PRODUCTOR	TOTAL
Inversión Fija	23,541,774.14	0.00	23,541,774.14	23,541,774.14
Capital de Trabajo	16,532,020.13	0.00	16,532,020.13	16,532,020.13
Inversión Diferida	60,000.00	0.00	60,000.00	60,000.00
TOTAL	40,133,794.27	0.00	40,133,794.27	40,133,794.27
PORCENTAJES	100.00%	0.00%	100.00%	100.00%

MERCADO

MERCADO	TALLA	PRODUCCION TOTAL	PRECIO UNITARIO	INGRESO TOTAL
NACIONAL COSECHA 1	20 GRMS	177,974.37	75.00	13,348,077.59
NACIONAL COSECHA 2	30 GRMS	272,300.00	85.00	23,145,500.00
TOTAL		450,274.37		36,493,577.59

TIR - VAN

Necesidades de capital de trabajo (miles de pesos)

Concepto	AÑOS (pesos)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capital de trabajo		16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07
Recursos propios		16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07
Incremento totales		16,532,020.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evaluación del proyecto (miles de pesos).											
Utilidad empresa CON proyecto		19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52
Utilidad empresa SIN proyecto		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saldo		19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52
Otros beneficios		-	-	-	-	-	2,897,180.00	2,897,180.00	2,897,180.00	2,897,180.00	-
Inversion fija	23,541,774.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor residual		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Increment. Capital de trabajo total		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recup. Capital de Trabajo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de efectivo proyecto	-23,541,774.14	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	19,961,557.52	22,858,737.52	22,858,737.52	22,858,737.52	22,858,737.52	19,961,557.52
TIR del proyecto		12.86%									
VAN (16)		\$41,818,226.96									

INGRESOS

CONCEPTO	CULTIVO		TOTAL	COSECHA 1	COSECHA 2
Superficie (m2)	1,694,993.98	1,694,993.98	1,694,993.98	1,694,993.98	1,694,993.98
Estnques	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Densidad	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Poblacion Inicial (Org)	25,424,909.70	8,898,718.40	25,424,909.70	8,898,718.40	7,563,910.64
Sobrevivencia (%)	70%	85%		70%	85%
PRECOSECHA	50%	100%		50%	100%
Poblacion Final (org)	8,898,718.40	7,563,910.64	16,462,629.03	8,898,718.40	7,563,910.64
Periodo de Cultivo (días)	105	150.00	150.00		180.00
Crecimiento Quincenal (cms)	2.25	2.25	30.00		2.25
Produccion Final P/Mercado					450,274.37
Mes	01-abr	01-abr		15-jul	30-sep

MANO DE OBRA

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	DÍAS CANTIDAD	IMPORTE
Gerente Gral.	1.00	1,500.00	180.00	270,000.00
Auxiliar Administrativo	0.00	0.00	0.00	0.00
Biologo de Campo (responsable)	1.00	750.00	180.00	135,000.00
Auxiliar de campo	3.00	250.00	240.00	180,000.00
Guardia y parametrista	1.00	250.00	180.00	45,000.00
Alimentadores	2.00	225.00	180.00	81,000.00
TOTAL				711,000.00

LARVA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
Larva	pza	25,424,909.70	0.065	1,652,619.13
TOTAL				1,652,619.13

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

BOMBEO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD UNITARIA	DÍAS CANTIDAD	TOTAL LITROS
- OPERACIÓN				
Consumo de Combustible	Lts/Día (aprx)	360.00	180.00	64,800.00
Consumo Lubricante	Lts/Día (aprx)	0.06	180.00	10.80
Sub-TOTAL				64,810.80
Precio Diesel	13.77			
Precio Aceite	85.00			
TOTAL BOMBEO Y AERACION				893,214.00

MOTOR FUERA DE BORDA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD UNITARIA	DÍAS CANTIDAD	TOTAL LITROS
- OPERACIÓN				
Consumo de Combustible	Lts/Día (aprx)	10.00	180.00	1,800.00
Consumo Lubricante	Lts/Día (aprx)	0.60	180.00	108.00
Sub-TOTAL				1,908.00
Precio Gasolina	13.16			
Precio Aceite	75.00			
TOTAL MOTOR				31,788.00

VEHICULO

- OPERACIÓN				
Consumo de Combustible	Lts/Día (aprx)	10.00	180.00	1,800.00
Consumo Lubricante	Lts/Día (aprx)	0.00	180.00	0.00
Sub-TOTAL				1,800.00
Vehiculos	3.00			
Precio Gasolina	13.16			
No. Camvios de Aceite	2.00			
Capacidad de Carter	5.00			
Precio Aceite	75.00			
TOTAL VEHICULO				71,064.00
TOTAL-NETO				995,066.00

ALIMENTO

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE \$
ALIMENTO BALANCEADO		540,329.58	\$24.00	\$12,967,909.94
TOTAL COSTOS DE ALIMENTO				\$12,967,909.94

FLUJO DE EFECTIVO MENSUAL

CONCEPTO	M E S E S										TOTAL
	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Ingresos											
Saldo anterior											
Ventas				13,348,077.59			23,145,500.00				36,493,577.59
Camarón de Exportacion											
Camarón Nacional				13,348,077.59			23,145,500.00				36,493,577.59
Total de Ingresos				13,348,077.59			23,145,500.00		-	-	36,493,577.59
Costos de Operación	4,107,106.79	2,454,487.66	2,454,487.66	2,454,487.66	2,454,487.66	2,454,487.66	127,158.33	12,658.33	12,658.33		16,532,020.07
Utilidad o Perdida	-4,107,106.79	-2,454,487.66	-2,454,487.66	10,893,589.94	-2,454,487.66	-2,454,487.66	23,018,341.67	-12,658.33	-12,658.33		19,961,557.52
Inversión Fija											
Necesidades de fin.	-4,107,106.79	-2,454,487.66	-2,454,487.66	10,893,589.94	-2,454,487.66	-2,454,487.66	23,018,341.67	-12,658.33	-12,658.33		19,961,557.52
Financiamiento											
Externo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refaccionario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avios	4,107,106.79	2,454,487.66	2,454,487.66	-10,893,589.94	2,454,487.66	2,454,487.66	-23,018,341.67	-	-	-	-19,986,874.19
Otros (Diversos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de Financiamiento	4,107,106.79	2,454,487.66	2,454,487.66	-10,893,589.94	2,454,487.66	2,454,487.66	-23,018,341.67	-	-	-	-19,986,874.19
Saldo Disponible							23,018,341.67	-12,658.33	-12,658.33		19,961,557.52
Amortizaciones							46,036,683.33	-12,658.33	-12,658.33		39,948,431.71
refaccionario	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
costos de operación										16,532,020.07	-19,986,874.19
capital										16,532,020.07	-19,986,874.19
Otros Recursos										0.00	0.00
Saldo Final							46,036,683.33	-12,658.33	-12,658.33		39,948,431.71

CAPITAL DE TRABAJO

	M E S E S										
CONCEPTO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
Ingresos											
Camarón de Exportación											
Camarón Nacional				13,348,077.59			23,145,500.00			36,493,577.59	
Total				13,348,077.59			23,145,500.00			36,493,577.59	
Egresos											
Costos Variables											
Sueldos	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	101,571.43	-	-	711,000.00	
Larva	1,652,619.13	-	-	-	-	-	-	-	-	1,652,619.13	
Combustibles y Lub.	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00	166,011.00			-	996,066.00	
Alimento	2,161,318.32	2,161,318.32	2,161,318.32	2,161,318.32	2,161,318.32	2,161,318.32			-	12,967,909.94	
Otros (Diversos)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
Sub-Total	4,081,519.88	2,428,900.75	2,428,900.75	2,428,900.75	2,428,900.75	2,428,900.75	101,571.43	-	-	16,327,595.07	
Costos Fijos											
Gastos de Admon.	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	6,928.57	-	-	48,500.00	
Gastos de Oficina	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	-	-	42,000.00	
Gastos de Prev. Social	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	12,658.33	113,925.00	
Seguro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
Sub-Total	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	25,586.90	12,658.33	12,658.33	204,425.00	
Flujo de efec. Mensual	-4,107,106.79	-2,454,487.66	-2,454,487.66	10,893,589.94	-2,454,487.66	-2,454,487.66	23,018,341.67	-12,658.33	-12,658.33	19,961,557.52	
Flujo de efec. Acumulado	-4,107,106.79	-6,561,594.44	-9,016,082.10	1,877,507.83	-576,979.82	-3,031,467.48	19,986,874.19	19,974,215.85	19,961,557.52	19,961,557.52	

CAPITAL DE TRABAJO	M O N T O		P O R C E N T A J E	
	16,532,020.13	16,532,020.07	100.00%	
		16,532,020.07	100.00%	

AÑOS (PESOS)

CONCEPTO	SIT. ACT	1	2	3	4	5
Ingresos						
Camarón Nacional	137,294.51	450,274.37	450,274.37	450,274.37	450,274.37	450,274.37
Total Ingresos	10,297,090.43	38,273,321.27	38,273,321.27	38,385,889.86	38,498,458.46	38,498,458.46
Egresos						
Costos variables	\$6,857,589.93	16,327,595.07	16,327,595.07	16,327,595.07	16,327,595.07	16,327,595.07
Costos fijos	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00	204,425.00
Total de Egresos	7,062,014.93	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07	16,532,020.07
Saldo A/IMP	3,235,075.50	21,741,301.20	21,741,301.20	21,853,869.79	21,966,438.38	21,966,438.38
Utilidad gravable	3,235,075.50	21,741,301.20	21,741,301.20	21,853,869.79	21,966,438.38	21,966,438.38
Impuestos						
Utilidad	3,235,075.50	21,741,301.20	21,741,301.20	21,853,869.79	21,966,438.38	21,966,438.38
Pago de créditos						
AVIOS	-	-	-	-	-	-
Capital	-	-	-	-	-	-
Intereses	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
Capital	-	-	-	-	-	-
Intereses	-	-	-	-	-	-
Reest	-	-	-	-	-	-
Capital	-	-	-	-	-	-
Intereses	-	-	-	-	-	-
Saldo	3,235,075.50	21,741,301.20	21,741,301.20	21,853,869.79	21,966,438.38	21,966,438.38
Capacidad de Pago	1.46	2.3151	2.3151	2.3219	2.3287	2.3287
Punto de Equilibrio	69%	43.1946%	43.1946%	43.0680%	42.9420%	42.9420%
Capacidad de Pago	2.22					
Punto de Equilibrio	45.11%					

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

PRECIO DE CAMARÓN	INDICADOR PESOS/ kg	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	85.00	3.42	0.29	3.42
VARIABLE 1	76.50	3.07	0.33	1.37
VARIABLE 2	42.50	1.71	0.59	1.71
VARIABLE 3	34.00	1.37	0.73	1.37
SUPERVIVENCIA	INDICADOR	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	85.00%	3.42	0.29	3.42
VARIABLE 1	76.50%	3.07	0.29	362.93
VARIABLE 2	42.50%	1.71	0.29	326.64
VARIABLE 3	34.00%	1.37	0.29	181.46
INTERES	INDICADOR	I.C.P	P.E	B/C
PROYECTO	8.00%	3.42	0.29	3.42
VARIABLE 1	17.00%	3.42	0.29	3.42
VARIABLE 2	18.50%	3.42	0.29	3.42
VARIABLE 3	20.00%	3.42	0.29	3.42
I.C.P.= INDICE DE CAPACIDAD DE PAGO.				
P.E.= PUNTO DE EQUILIBRIO.				
B/C= RELACIÓN BENEFICIO COSTO.				

PROGRAMA DE CRECIMIENTO

FECHA	DÍAS	SEMANA	NUMERO DE ORG.	% DE MORTALID	% DE SUPERVI.	CRECIMIENTO Grms	BIOMASA KGRMS
01-abr-16	0	0	25,424,910		100.00%	1.00	25,424.91
08-abr-16	7	1	24,916,412	2.00%	98.00%	2.00	49,832.82
15-abr-16	14	2	24,662,162	1.00%	97.00%	3.00	73,986.49
22-abr-16	21	3	24,407,913	1.00%	96.00%	4.15	101,292.84
29-abr-16	28	4	24,153,664	1.00%	95.00%	5.30	128,014.42
06-may-16	35	5	23,390,917	3.00%	92.00%	6.45	150,871.41
13-may-16	42	6	22,628,170	3.00%	89.00%	7.65	173,105.50
20-may-16	49	7	22,119,671	2.00%	87.00%	8.85	195,759.09
27-may-16	56	8	21,611,173	2.00%	85.00%	10.10	218,272.85
03-jun-16	63	9	20,848,426	3.00%	82.00%	11.40	237,672.06
10-jun-16	70	10	20,085,679	3.00%	79.00%	12.70	255,088.12
17-jun-16	77	11	19,577,180	2.00%	77.00%	14.20	277,995.96
24-jun-16	84	12	19,068,682	2.00%	75.00%	15.50	295,564.58
01-jul-16	91	13	18,560,184	2.00%	73.00%	17.00	315,523.13
08-jul-16	98	14	18,051,686	2.00%	71.00%	18.50	333,956.19
15-jul-16	105	15	17,797,437	1.00%	70.00%	20.00	355,948.74
15-jul-16	105	15	8,898,718	0.00%	100.00%	20.00	177,974.37
22-jul-16	112	16	8,631,757	3.00%	97.00%	21.50	185,582.77
29-jul-16	120	17	8,453,782	2.00%	95.00%	23.00	194,437.00
05-ago-16	128	18	8,275,808	2.00%	93.00%	24.50	202,757.30
12-ago-16	136	19	8,186,821	1.00%	92.00%	26.00	212,857.34
19-ago-16	144	20	8,097,834	1.00%	91.00%	27.50	222,690.43
26-ago-16	152	21	8,008,847	1.00%	90.00%	29.00	232,256.55
02-sep-16	160	22	7,919,859	1.00%	89.00%	30.50	241,555.71
09-sep-16	168	23	7,830,872	1.00%	88.00%	32.00	250,587.91
16-sep-16	176	24	7,741,885	1.00%	87.00%	33.25	257,417.68
23-sep-16	184	25	7,652,898	1.00%	86.00%	34.50	264,024.97
30-sep-16	192	26	7,563,911	1.00%	85.00%	36.00	272,300.78
30-sep-16	192	26	0	0.00%	85.00%	-	-
07-oct-16	200	27	0	0.00%		-	-
CRECIMIENTO PROMEDIO					1.1111		
PRODUCCION TOTAL					450,275.15		

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Los costos necesarios para implementar las medidas de prevención y mitigación que se describen en el Capítulo VI, son de aproximadamente \$242,850.00 pesos al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	180	\$100	\$18,000.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos en el sitio contratando a una empresa autoriza por la autoridad competente.	Litros	300	\$55	\$16,500.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12	\$6,850	\$82,200.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	12	\$1,200	\$14,400.00
Elaboración y colocación de letreros, preventivos	Piezas	15	\$750	\$11,250.00

Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4	\$25,000	\$100,000.00
Total				\$242,850.00

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda ofrecer la información sintetizada respecto a la caracterización biotecnológica, los atributos y amenazas de la (s) especie (s) a cultivar, descripción resumida de las obras principales que integran el proyecto, así como de las obras asociadas y provisionales.

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

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

Las especies de camarones existentes en el Pacífico Mexicano, son: el camarón blanco (*Penaeus vannamei*), el azul (*Penaeus stylirostris*), el camarón café (*Penaeus californiensis*) y el camarón cristal (*Penaeus brevisrostris*), 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 se ha decidido cultivar esta especie en particular, además de que es la de mayor importancia en la acuicultura sinaloense; con la probabilidad de que en un momento dado se pueda optar por el cultivo de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), como especie alternativa.

Biología General de *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*:
Clasificación Taxonómica

Phylum	Arthropoda
Clase	Malacostraca
Subclase	Eumalacostraca
Orden	Decápoda
Suborden	Dendobrachiatia
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeidae
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>stylirostris</i> <i>vannamei</i>

De acuerdo a la clasificación taxonómica, tanto el camarón azul como el blanco (*L. stylirostris* *L. vannamei*) son camarones peneidos, de agua marina tanto somera como profunda, habitan en el Golfo

de California y en los esteros del Sur y Norte de Sinaloa, presentan apéndices birrámeos articulados, con dos pares de antenas, branquias y caparazón.



El cerebro es trilobulado, presentan ganglio supraesofágico, el sistema nervioso es ventral en el tórax y en el abdomen y ganglios metamerizados, el corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma, estas especies tienen tégico abierto, siendo de importancia sobre las técnicas de maduración y reproducción en cautiverio. Se diferencian de otras especies por que el rostrum presenta dos dientes en la parte ventral y las anténulas son iguales y pequeñas.



Estas especies son de vida corta, los adultos tienen hábitos oceánicos, mientras que las postlarvas y juveniles son de hábitos estuarinos. El desarrollo de huevo o postlarva consiste en tres estadios larvarios básicos: nauplio, zoea y mysis antes de alcanzar el estado de postlarva.

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 de 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, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidad de siembra de 15 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, mientras que la fertilización se

programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques y canal de llamada.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, en el período de abril a septiembre, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1,152 Kg/Ha/ciclo, utilizando un ciclo de abril a septiembre.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

El camarón blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. La mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de camarón blanco del pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también pescan en el Golfo de México y Caribe.

El camarón blanco, capturado y cultivado, presentan un tono rosado al ser expuestos al calor, el camarón blanco silvestre tiene un sabor ligeramente dulce y su carne firme, casi crujiente, mientras que el cultivado tiene un sabor más delicado y una textura más suave, esto se debe a que el camarón silvestre se alimenta de crustáceos y algas marinas, lo que enriquece su sabor y fortalece su concha, además, nadan libremente, lo que le da más firmeza a su carne.

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 por 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.

Amenazas o riesgos sanitarios potenciales:

Al inicio de la camaricultura en Sinaloa, en los que, con el afán de obtener ganancias hasta con los cultivos más pequeños, se disparó una fiebre del oro “blanco” entre los acuicultores. Se construyeron estanques a toda prisa y no se dio importancia a la teoría, pues sembrar, fertilizar y alimentar con cualquier cosa al camarón producía ganancias. Muchas de estas granjas fracasaron; la degradación ambiental con la aparición de diversas enfermedades es señalada como una de las principales causas.

Los estudios en México, sobre las enfermedades de los camarones en granja son recientes, en especial las enfermedades virales. Existen 30 virus conocidos, de los cuales a cuatro se les reconoce actualmente por tener un marcado impacto negativo en los laboratorios y granjas de camarón, siendo estos BP (*Baculovirus penaei*), IHNV (Infectious Hypodermic and Hematopopietic Necrosis Virus), HPV (Hepatopancreatic Virus), TSV (Taura Syndrome Virus) y WSSV (White Spot Syndrome Virus). No obstante existen otros virus en proceso de evaluación como Yellow Head Virus (YHV), Reo-like virus (REO-III) y Lymphoid Organ Vacuolization Virus Disease (LOVV), así como hongos, bacterias y parásitos que también afectan a los camarones peneidos: *Litopenaeus vannamei*; *L. stylirostris*; *F. duorarum*; *F. aztecus*, entre otros que se producen en México.

El síndrome de taura, el virus de la mancha blanca, Síndrome de Mortalidad Temprana (EMS), por sus siglas en inglés, también conocido como el Síndrome de Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPNS), también por sus siglas en inglés, entre otras menos frecuentes; son un problema en ciertas áreas del estado y otros países, donde las grandes extensiones de tierras coinciden con la poca atención a la adecuada calidad del agua para producir camarón. Recurrir al uso de químicos para “limpiar” el agua no soluciona el problema de las cargas nutricionales en los flujos entrantes.

Esta enfermedad provocó estragos a los acuacultores sinaloenses con pérdidas mayores del 70% de la producción en el ciclo primavera 2013.

Debido a esto hay un colapso en el sector acuícola entre los productores de camarón de Sinaloa.

No obstante en junio de 2013, un equipo de investigadores de la Universidad de Arizona (UA) ha logrado aislar la cepa y utilizarla para infectar camarones sanos con EMS/AHPNS. Se trata del método científico conocido como postulado de Koch, que supone una prueba concluyente para los epidemiólogos.

"Hemos tenido éxito al conseguir aislar un cultivo puro de la cepa del *Vibrio parahaemolyticus* y reproducir la patología del EMS/AHPNS en nuestro laboratorio", señaló el profesor Donald V. Lightner del Laboratorio de Patología Acuícola de la UA. "La gran virulencia de este agente en los camarones –añadió– puede deberse a un bacteriófago que afecta a esta cepa en particular de *V parahaemolyticus*".

El esfuerzo de estudiar el EMS, identificar su patología y responder a esta amenaza contó con el apoyo de una serie de socios, entre los que figura la UA y la FAO a través de su Departamento de Pesca y Acuicultura, del Centro de Gestión de Crisis de Sanidad Animal (CMC- AH) y su Programa de Cooperación Técnica, y también la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el Banco Mundial, la

Red de Centros de Acuicultura de Asia y el Pacífico (NACA), la Alianza Mundial de Acuicultura (GAA), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Vietnam; además de sociedades como CP Foods, Minh Phu Seafood Corporation; Grobest Inc. y Uni-President Feed Company .

Este descubrimiento de una etiología bacteriana en la Universidad de Arizona es un primer paso crucial en la búsqueda de medios eficaces de combatir el EMS.

El EMS/AHPNS apareció inicialmente en 2009. Para el año 2010 los brotes se habían convertido ya en una seria amenaza. En China, en 2011, las explotaciones acuícolas en Hainan, Guangdong, Fujian y Guangxi sufrieron casi un 80 por ciento de pérdidas. En Tailandia, la producción de camarón para 2013 se prevé sea un 30 por ciento respecto al año pasado debido a la enfermedad. La producción en algunas explotaciones en las regiones orientales de Tailandia se ha reducido en un 60 por ciento.

La FAO envió inicialmente una misión a Vietnam a través del CMC-AH para investigar la enfermedad en 2011 que apuntaba a un agente infeccioso y desde 2012 está llevando a cabo un proyecto de asistencia técnica de emergencia en este país asiático.

No hay riesgo para la salud humana.

Algunas cepas poco frecuentes de *V. parahaemolyticus* pueden causar enfermedades gastrointestinales en los seres humanos, a través del consumo de camarones y ostras crudas o poco cocidas. Pero sólo las cepas con dos genes específicos causan enfermedades humanas.

Tan sólo el 1,2 por ciento de las cepas silvestres de *V. parahaemolyticus* en todo el mundo contienen estos dos genes, y la cepa identificada por Lightner y su equipo como la responsable del EMS no figura entre ellas.

"La cepa de *V. parahaemolyticus* que hemos aislado no parece tener los genes que confieren virulencia de las infecciones en humanos", explicó Lightner. "No ha habido informes de enfermedades humanas asociadas al EMS, y estos nuevos hallazgos tienden a confirmar que los camarones infectados no representan ningún riesgo para la salud de las personas", añadió Iddya Karunasagar, experto en inocuidad de alimentos marinos en la FAO.

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 de 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, 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 camaricultura, 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 por 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.

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

La principal Materia Prima requerida para este Proyecto son las postlarvas de Camarón. Se plantea un conjunto de propuestas con el objeto de iniciar la operación de este Proyecto con aceptable índice de certidumbre, mismas que se describen a continuación:

El origen de los organismos a cultivar será de laboratorios Certificados y afiliados a la **ANPLAC (Asociación Nacional de Larvas de Camarón A.C.)**, ya que éstos garantizan las mejores condiciones sanitarias mediante la expedición de un certificado que garantiza el estado de salud de las postlarvas.

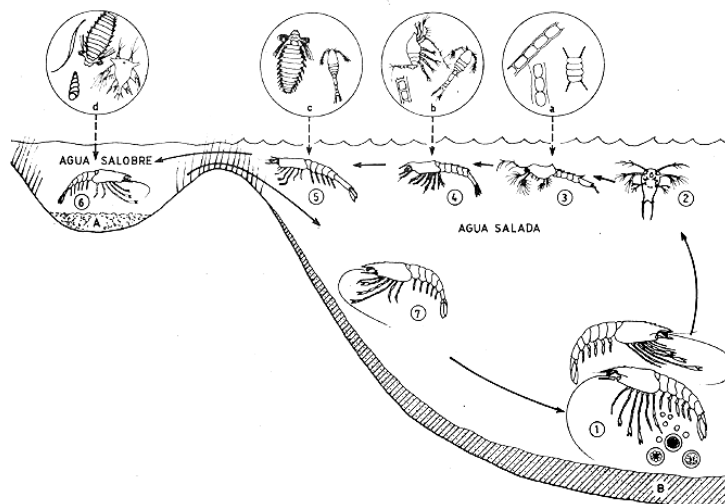
La ANPLAC, integra a 29 laboratorios productores de larvas, de los Estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Yucatán, que representa más del 90% de la producción nacional.

El número de organismos necesarios para el primer ciclo productivo será de 25'424,909.70 millones de post larvas, para obtener una producción esperada de 450,274.37 KG. Con un peso promedio de 20grs en la precosecha y 36 gr en la cosecha.

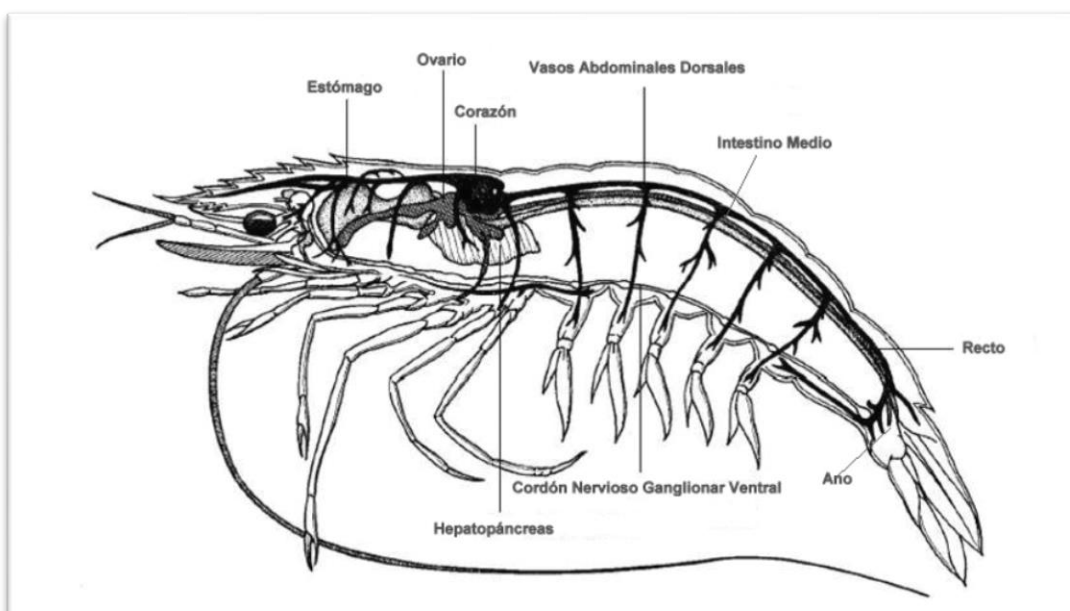
En todos los casos se plantea la necesidad de que sea el proveedor el responsable de transportar el material biológico en condiciones apropiadas. Es decir para el traslado de organismos es fundamental mantener condiciones ambientales apropiadas del medio de transporte, variables físicas y químicas (temperatura, oxigenación, alimentación y profilaxis preventiva, entre otras). Un aspecto determinante es el hecho de iniciar el proceso de aclimatación durante el transporte; esto permitirá extremar medidas de cuidado; se han tomado medidas para concluir el proceso de aclimatación en tiempo y forma; para este propósito se habilitará un módulo móvil para aprovechar la distribución horizontal térmica y gradualmente estabilizar las condiciones en que se desarrollará en el medio.

Las fases del desarrollo de las especies a cultivar (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*), son de manera general las siguientes:

CICLO DE VIDA: (PENAEIDAE)



Ciclo de vida más típico de Penaeidae tropical o subtropical del género *Penaeus*. (1) Los adultos desovan en aguas más profundas y de mayor salinidad; (2), (3) y (4) aparecen los estadios larvales de nauplii, protozoeae y mysis en sucesivas mudas acercándose los más avanzados hacia aguas costeras. Las postlarvas (5) penetran en aguas salobres en esteros litorales para nutrirse intensamente y crecer y llegar a juvenil (6). Los preadultos (7) migran hacia los fondos de desove. La alimentación varía en el transcurso de la vida. Las nauplii se nutren de sus propias reservas; las protozoeae (a) comen fitoplancton; las mysis (b) se alimentan de zooplancton y algo de fito; las postlarvas (c) comen zooplancton y otros organismos pequeños de origen animal. Los juveniles se nutren de pequeños animales del bentos y del plancton. El substrato es blando, siendo más fangoso en la región de los esteros (A) que en mar abierto (B). (Los dibujos están hechos a distinta escala.)



Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Reproducción:

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

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el 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 translúcidos, 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: (Imagen II.12).

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, maxilípedios 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.

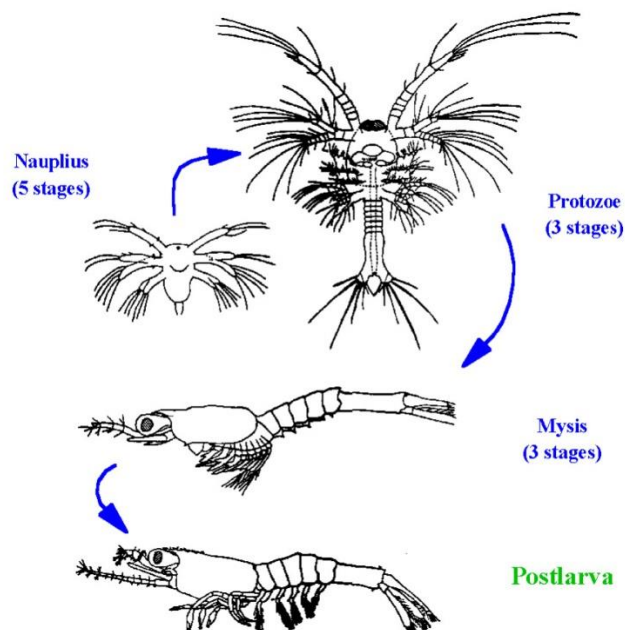
Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con quelas 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.



Estadios larvarios del camarón; Nauplius, Protozoe, Mysis y Postlarva.

Desarrollo Postlarvario:

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

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

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

- c) En caso de pretender el cultivo de especies exóticas (*no originarias de la zona geográfica donde se pretende establecer el proyecto*) o bien se propone la introducción de variedades híbridas y/o transgénicas, describir de manera detallada y objetiva lo siguiente:

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

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

No aplica ya que la especie a cultivar es nativa de las costas del Pacífico mexicano y Golfo de California.

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

No aplica para el presente proyecto ya que la especie, como ya se mencionó en el inciso “c”, es residente de la zona zoogeográfica donde se realizará el cultivo, existiendo poblaciones silvestres de éstos organismos en los cuerpos de agua circundantes al área y en las costas del litoral adyacente, así como disponibilidad suficiente en los laboratorios productores de post-larvas de la región.

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

“No” se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del plancton comúnmente encontrados en el agua proveniente de la fuente de abastecimiento de la zona, además se les proporcionará alimento suplementario, por lo cual no será necesaria la introducción de especies forrajeras.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

- a) Número de ciclos de producción al año.

De acuerdo al promovente se estima tener de 1 a 2 ciclos anuales bajo condiciones de producción normales, pudiéndose hacer cosechas parciales en el primer ciclo y efectuar solo un ciclo, si las condiciones meteorológicas, sanitarias y de mercado así lo demandan se pueden hacer los 2 ciclos que pueden variar de 3 a 4 meses. Los ciclos iniciarán de acuerdo a lo establecido por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C. (CESASIN) para la región de Navolato-Norte. Entre los meses de Marzo – Abril y los meses de Octubre – Noviembre, con dos cosechas una parcial estimada en el mes de agosto y otra final entre los meses de Octubre- Noviembre, aunque esto no es una regla.

- b) Biomosas: iniciales y esperadas. Se sugiere relacionar esta información con cálculos estimados de la producción de metabolitos y excretas, de su acumulación en el fondo de los estanques, recipientes o cuerpos de agua y de la posibilidad de favorecer la eutrofización del ambiente acuático.

La densidad de siembra será de 15 org/m³ por Estanque, por lo que se tendrá una población inicial de 25'424,909.70 ejemplares equivalente a una biomasa inicial de 120 Kg y una biomasa de producción por ciclo de 450,274.37 kilogramos. Esta producción de biomasa de los Estanques las cuales requerirán 213,569.24 Kg/ciclo de alimento con 35% de contenido de proteína cosechando a 20 gramos en la primer pre-cosecha y 326,760.34 Kg/ciclo de alimento con proteína al 35% de contenido de proteína cosechando a 36 gramos.

En la tabla siguiente se describe el cálculo del crecimiento de camarón por ciclo de la Granja.

Granja ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C.V.					
Superficie de siembra m2	1,694,993.98	169.-49-94 HAS	TREMA	54.699	
			TIR del proyecto	12.86%	
			VAN (16)	\$41,818,226.96	
			Volumen Total	-	
Densidad Org/M2	15	Densidad de Siembra	15	Organismos Totales	25,424,909.70
Porcentaje del Diferido	0.1497	valor del diferido	60,000.00	meses	6
Precio de la Larva	6.50%	\$ del Millar de Larva	65.00	Semanas	25.71428571
Cantidad de Larva	25,424,909.70	Org Totales 60%	16,462,629	Dias de Cultivo	180

Supervivencia a cosecha	65%	65% cosechando 50%	8,231,315			
Meses de cultivo	6	PRIMER COSECHA	AL 50%	SEGUNDA COSECHA	TOTAL	
Precio Venta Cosecha 1	75	ORG 0% mortalidad	12,712,455	ORG 0% mortalidad	8,898,718	21,611,173.25
Tamaño Promedio Cosecha 1	20.000	ORG 20% mortalidad	10,169,964	ORG 5% mortalidad	8,453,782	18,623,746.36
Precio Venta Cosecha 2	85	ORG 30% mortalidad	8,898,718	ORG 15% mortalidad	7,563,911	16,462,629.03
Tamaño Promedio Cosecha 2	36.000	ORG 50% mortalidad	6,356,227	ORG 20% mortalidad	7,118,975	13,475,202.14
Precio del KG alimento	24.0000	Ingresos 100%	19,068,682.28	Ingresos 100%	27,230,005.00	46,298,687.28
FCA	1.2	Ingresos 80%	15,254,945.82	Ingresos 95%	25,868,560.00	41,123,505.82
Kilos de Alimeto 1ra parte	213,569.24	Ingresos 70%	13,348,077.59	Ingresos 85%	23,145,500.00	36,493,577.59
Kilos de Alimeto 2da parte	326,760.34	Ingresos 50%	9,534,341.14	Ingresos 80%	21,784,055.00	31,318,396.14
Total de Alimento KGs	540,329.58	Producción KG	177,974.37	Producción KG	272,300.00	450,274.37

PROGRAMA DE CRECIMIENTO

FECHA	DÍAS	SEMANA	NUMERO DE ORG.	% DE MORTALID	% DE SUPERVI.	CRECIMIENTO Grms	BIOMASA KGRMS
01-abr-16	0	0	25,424,910		100.00%	1.00	25,424.91
08-abr-16	7	1	24,916,412	2.00%	98.00%	2.00	49,832.82
15-abr-16	14	2	24,662,162	1.00%	97.00%	3.00	73,986.49
22-abr-16	21	3	24,407,913	1.00%	96.00%	4.15	101,292.84
29-abr-16	28	4	24,153,664	1.00%	95.00%	5.30	128,014.42
06-may-16	35	5	23,390,917	3.00%	92.00%	6.45	150,871.41
13-may-16	42	6	22,628,170	3.00%	89.00%	7.65	173,105.50
20-may-16	49	7	22,119,671	2.00%	87.00%	8.85	195,759.09
27-may-16	56	8	21,611,173	2.00%	85.00%	10.10	218,272.85
03-jun-16	63	9	20,848,426	3.00%	82.00%	11.40	237,672.06
10-jun-16	70	10	20,085,679	3.00%	79.00%	12.70	255,088.12
17-jun-16	77	11	19,577,180	2.00%	77.00%	14.20	277,995.96
24-jun-16	84	12	19,068,682	2.00%	75.00%	15.50	295,564.58
01-jul-16	91	13	18,560,184	2.00%	73.00%	17.00	315,523.13
08-jul-16	98	14	18,051,686	2.00%	71.00%	18.50	333,956.19
15-jul-16	105	15	17,797,437	1.00%	70.00%	20.00	355,948.74
15-jul-16	105	15	8,898,718	0.00%	100.00%	20.00	177,974.37
22-jul-16	112	16	8,631,757	3.00%	97.00%	21.50	185,582.77
29-jul-16	120	17	8,453,782	2.00%	95.00%	23.00	194,437.00
05-ago-16	128	18	8,275,808	2.00%	93.00%	24.50	202,757.30
12-ago-16	136	19	8,186,821	1.00%	92.00%	26.00	212,857.34
19-ago-16	144	20	8,097,834	1.00%	91.00%	27.50	222,690.43
26-ago-16	152	21	8,008,847	1.00%	90.00%	29.00	232,256.55
02-sep-16	160	22	7,919,859	1.00%	89.00%	30.50	241,555.71
09-sep-16	168	23	7,830,872	1.00%	88.00%	32.00	250,587.91
16-sep-16	176	24	7,741,885	1.00%	87.00%	33.25	257,417.68
23-sep-16	184	25	7,652,898	1.00%	86.00%	34.50	264,024.97
30-sep-16	192	26	7,563,911	1.00%	85.00%	36.00	272,300.78
30-sep-16	192	26	0	0.00%	85.00%	-	-
07-oct-16	200	27	0	0.00%		-	-
CRECIMIENTO PROMEDIO			1.1111				
PRODUCCION TOTAL			450,275.15				

Con respecto a la generación de metabolitos, sólidos suspendidos y materia orgánica, derivados del alimento residual y el propio metabolismo del Camarón, se pudo estimar lo siguiente:

La estimación para determinar la cantidad y/o volumen de Excretas que se producirán durante el cultivo de camaron van en función de la siguiente determinación:

- 1.- Si para el supuesto de que el Factor de Conversion Alimentica (FCA) es de 1.5.
- 2.- Si para el supuesto de que por cada 1.5 kg. de alimento se obtiene 1 kg de camaron (en la cosecha).
- 3.- Si para el supuesto de que se obtengan 1,000 kg de camaron por ha.
- 4.- Si para el supuesto de que cada 1 ha son 10,000 m2.

Entonces desarrollamos de la siguiente manera:

$$\text{Excretas} = \text{kg de Alimento por m}^2 - \text{kg de camarón obtenidos m}^2 \times \text{FCA}$$

Donde:

$$\text{Kg de Alimento por m}^2 = \text{Biomasa obtenida} / \text{superficie} \times \text{FCA}$$

Por lo que se obtiene lo siguiente:

$$\text{Biomasa Obtenida} = 1,000 \text{ kg} \times \text{Hectarea} = 0.10 \text{ kg} \times \text{m}^2$$

$$\text{Superficie} = 10,000 \text{ m}^2$$

$$\text{FCA} = 1.5$$

$$\text{Kg de Alimento por m}^2 = 1,000 / 10,000 = 0.10 \times 1.5 = 0.15$$

$$\text{Excretas} = 0.10 - 0.15 \times 1.5 = \underline{\underline{0.075}} \text{ miligramos} \times \text{m}^2$$

La cantidad de Alimento “NO” consumido por el camarón en el proceso de cultivo, se puede estimar que oscile por el orden del 10-15%, como se aprecia en la siguiente tabla:

Talla de la Partícula(μ)	Durabilidad del pelet (%)	Estabilidad en el agua (%)	Gelatinización (%)
69	99.1	87.5	56.4
124	99.1	89.09	54.4
272	98.8	86.26	52.1
408	98.5	85.68	51.0
521	98.5	85.97	49.1
586	98.2	83.78	47.5
603	97.9	83.51	43.6

Propiedades del alimento peletizado para camarón.

Talla de la partícula (μ)	Peso (g)	Crecimiento Semanal (g)	FCR	Sobrevivencia (%)
69	7.02	0.67	2.01	96.7
124	7.67	0.75	1.91	92.5
272	7.46	0.72	1.94	94.2
408	7.48	0.72	1.86	95.8
521	7.36	0.70	1.96	94.2
586	7.37	0.71	1.91	95.0
603	7.26	0.69	2.0	92.5

Efecto de la talla de la partícula en el desarrollo biológico del camarón.

Ya que el camarón tiene la habilidad de separar las partículas grandes del alimento peletizado. Como los alimentos están formulados para ser nutricionalmente balanceados, si las partículas grandes son

removidas el pelet consumido habrá perdido su balance nutricional. Adicionalmente, el pelet con partículas gruesas y de textura desigual tiende a presentar fracturas por donde penetra el agua y causa la lixiviación y consecuente pérdida de los nutrientes. Con respecto al tema del tamaño de las partículas del alimento para camarón *Penaeus* es bastante instructivo un artículo publicado en una revista especializada en alimentos acuícolas y de reciente lanzamiento a la circulación. Me refiero al primer número de la revista "International Aquafeed" aparecida en Enero de 1998. De esa fuente, que está mencionada en las referencias bibliográficas que presento las siguientes dos tablas (Tablas 1 y 2) que resumen el trabajo de los autores:

Por lo que el Incremento de la digestibilidad del alimento para el camarón se da en correlación a que Mientras más pequeñas sean las partículas, aumenta la superficie específica (relación superficie/volumen) del material, con lo que la digestibilidad será mayor puesto que el proceso de digestión química comienza con un ataque enzimático de la superficie. Esta necesidad se vuelve más importante en el camarón en el que el alimento tiene poco tiempo de exposición a la acción de la mucosa gástrica. El tránsito digestivo del alimento en el camarón es de alrededor de 20 a 30 minutos a diferencia del ganado vacuno que puede ser de 24 a 48 horas.

Por tanto el amonio, que es liberado en el agua a través de las excretas del Camarón también tiene que retirarse de los Estanques para evitar niveles de intoxicación para el propio camarón.

De acuerdo a la biomasa del Camarón que se tendrá durante el proceso de cultivo y la tasa de conversión alimenticia, la determinación de la carga orgánica y metabolitos residuales que se obtendrán, se hizo bajo el siguiente procedimiento:

a) La determinación del N-residual se hará a partir de la cantidad de alimento suministrado a los Estanques.

b) Si el contenido de proteína en el alimento es del 35% y esta en promedio tiene una concentración del Nitrógeno del 16.0%, se puede calcular la cantidad de nitrógeno residual en agua, considerando para ello que el camarón asimila de un 35 al 55 % de nitrógeno. (Claude E. Boyd. *Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón* Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

En un estanque sin recambio de agua, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del 50% del nitrógeno y 65% del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. (Claude E. Boyd. *Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón* Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

Considerando que entre el 25 y 35% del nitrógeno y el 15 y 25% del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del 15 al 25% del N y del 10 al 20% del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los

estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. (*Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA*)

Los problemas de la calidad del agua se hacen más complejos cuando se aplica en forma continua alimento balanceado y cuando la densidad de los organismos de cultivo es muy elevada. El desecho metabólico incluye entre otros al CO₂, amonio (NH₄ + y NH₃) fósforo y otros componentes que estimulan el crecimiento del fitoplancton.

Para el manejo eficiente del cultivo se adoptan las siguientes estrategias:

Maximizar la utilización de la productividad natural tanto como sea necesario para satisfacer los requerimientos de nutrientes.

Suministrar fertilizantes para estimular la productividad natural del estanque, sólo en la cantidad necesaria.

Utilizar alimentos procesados preparados específicamente para proveer lo que el sistema natural no logra proporcionar.

Utilizar aireación para incrementar los niveles de oxígeno disuelto en el sistema y prevenir la estratificación salina y térmica, así como el bombeo de agua para el manejo de los recambios cada vez que sea necesario.

Otra característica es que el camarón blanco se desarrolla bien cultivándolo a altas densidades, tiene una gran adaptabilidad en cautiverio, disfruta de buena aceptación y buen precio en el mercado, resultando más económico que otras especies, alcanza un mayor crecimiento entre los 23-30°C, además que la postlarva está disponible en los laboratorios del Noroeste del país.

La elección correcta de los sitios y las buenas prácticas de manejo son necesarias para reducir los impactos sobre el hábitat circundante, así como practicar un intercambio limitado o nulo de agua, reciclar el agua del estanque o tratar los efluentes ayudando a que el impacto sobre el ambiente sea nulo o reducido (FAO, 2001).

El impacto acumulativo de efluentes sobre el medio ambiente es proporcional al volumen de descarga y a la conservación de nutrientes. El efecto de los efluentes sobre el ambiente depende de su carga de contaminantes y de la capacidad de los cuerpos de agua para diluir y/o asimilar los desechos. Si el volumen de agua que recibe es grande y la descarga es pequeña podrían no observarse efectos adversos. El mayor problema es cuando el cuerpo de agua sirve como fuente y a la vez como receptor de efluentes. En tal caso, los estanques alimentados con esta agua podrían presentar problemas durante el cultivo y un alto riesgo de auto-contaminación con agentes que promuevan enfermedades (Boyd y Tucker, 1998).

De acuerdo el trabajo de Meraz - Bautista (2008), el establecimiento de un balance de masas de los nutrientes en la camaronicultura es esencial para entender cuantitativamente la eficiencia en la utilización de los alimentos, los procesos biogeoquímicos y aquellos que tienen que ver con la calidad del agua y la evaluación de la carga de nutrientes (Páez- Osuna et al., 2007). A nivel mundial se han realizado diferentes estudios para entender el presupuesto de los nutrientes y se ha modelado el funcionamiento con las entradas y salidas de nitrógeno y fósforo a nivel del estanque de cultivo de camarón (Briggs y Funge-Smith, 1994; Lin y Muthuwan, 1995; Martin et al., 1998; Teichert - Coddington et al., 2000; Jackson et al., 2003) y en general, se ha observado que la mayor fuente de nutrientes proviene del alimento formulado. La carga global de nutrientes derivado de la acuicultura de camarón puede ser estimada por 2 estrategias: la primera, utilizando un modelo representativo para la mayoría de las granjas de la región (Páez-Osuna et al., 1999) y el segundo, utilizando un modelo individual para cada tipo de sistema de manejo y entonces simplemente multiplicando por el área (ha) dedicada a la acuicultura en la eco región. En el segundo caso el modelo considera las siguientes condiciones:

- 1) Aunque el periodo de cultivo se puede considerar que tiene una duración de 120 días en los tres sistemas de cultivo: extensivo, semi- intensivo e intensivo, puede ser realmente variable dependiendo de la demanda del mercado y la presencia o amenaza de enfermedades.
- 2) Aun cuando el recambio de agua diario puede variar desde el 2 al 5%, la mayoría de las granjas tienen una tasa de recambio promedio del 4%.
- 3) La composición del alimento utilizado en las granjas es variable, pero en la mayoría de las ocasiones en los 3 sistemas de cultivo se utilizan alimentos con concentraciones de 35% proteína y 1.2 de fósforo.
- 4) El coeficiente de conversión alimenticia (alimento húmedo-seco suministrado/peso húmedo del camarón producido) varía dependiendo de la temporada y manejo, oscila entre 1.0 a 2.6 pero más frecuentemente entre 1.1 y 1.8. Aquí un coeficiente de conversión alimenticia de 1.5 puede asumirse para cada sistema de cultivo.
- 5) La fertilización en los estanque semi-intensivos e intensivos es de 6.8 kg/ha de superfosfato triple (46% P₂O₅) y 29.5 kg/ha de urea (45 N), mientras que los estanques extensivos no son fertilizados.
- 6) El contenido de nitrógeno y fósforo en el camarón es de 0.37% de P y 3.41% de N en peso húmedo, lo cual equivale a 1.2% de P y 11.0% de N en peso seco.
- 7) La concentración de N y P en el agua introducida a los estanque proveniente de los esteros o lagunas costeras fue de 346-378 N ug/L y 124-161 P ug/L.
- 8) La concentración de N y P en el agua descargada es variable, sin embargo, en una evaluación previa de 4 granjas en la región centro-sur de Sinaloa se observó que los estanques semi-intensivos tuvieron una carga de 197 ug N (Nitrógeno)/litro y 180 ug P(fósforo)/litro.

9) La cosecha o producción regional de camarón promedió es de 900 kg por hectárea, para el sistema semi-intensivo.

Considerando un balance de masa bruto, las pérdidas ambientales de P (Lp) y N (Ln) es dada por las siguientes ecuaciones:

$$L_p = F - CF_p + f C_{fp} + I C_{lp} - H C_{Hp} \quad (1)$$

$$L_n = F - CF_n + f C_{fn} + I C_{ln} - H C_{Hn} \quad (2)$$

Donde CF, Cf, CI y CH se refieren al contenido de N y P en los pellets de alimento seco (F), el fertilizante (f), el agua de ingreso (I) y el camarón cosechado (H). L se reduce con el incremento de la cosecha (precosecha) y/o la reducción de alimento, fertilización y tasa de agua bombeada. Es importante indicar que las pérdidas ambientales L incluyen la carga de nutrientes descargados vía agua de descarga, desnitrificación y volatilización a la atmósfera y sedimentación en el fondo del estanque, el cual eventualmente puede ser removido u oxidado al final del ciclo de cultivo. Algunas granjas tratan los sedimentos del estanque y los remueven (rastrean) cada determinado número de cosechas.

Debido a que este proyecto considera el sistema semi-intensivo de producción, podemos inferir de la tabla anterior, que el 40.5% del nitrógeno añadido como alimento se recupera como biomasa (camarones) en la cosecha y consecuentemente el 59.5% es liberado al agua y sedimentos del estanque y el 20.4 del fósforo es recuperado y el resto liberado al agua y sedimentos. El nitrógeno y fósforo restantes son liberados a la columna de agua como productos de descomposición o excreción (excretas) y eventualmente incorporados a los ciclos naturales de la geoquímica de los estanques. El nitrógeno restante en diversos porcentajes, es liberado a través del agua descargada o bien, se deposita en sedimentos o se volatiliza y desnitrifica y va a la atmósfera, mientras el fósforo es liberado vía descarga de aguas de recambio de los estanques y en los sedimentos, permaneciendo el mayor porcentaje en estos últimos, dentro del estanque. Considerando que la superficie de siembra (espejo de agua) es de 169-49-93.98 Ha, y asumiendo condiciones de operación promedio, en la zona de Navolato, Sinaloa, para estanques de acuicultura de camarón manejados bajo el sistema semi-intensivo y considerando 2 ciclos de cosecha (aunque en las condiciones actuales por la presencia de mancha blanca y Síndrome muerte Temprana, es raro hacerlo) tendríamos el siguiente flujo promedio por año de nutrientes al ecosistema:

VÍA	DESCARGA DE NUTRIENTES	
	NITRÓGENO(N)	FÓSFORO (P)
AGUA RESIDUAL	18,320 KG.	4,212.33 KG
SEDIMENTOS	11,268 KG.	3,821.01 KG
TOTAL	29,588 KG	8,033.34 KG

La mayor parte del fósforo queda depositado en los sedimentos de los estanques y además se transporta en el agua y sedimento que se precipitarán en la laguna de oxidación de acuerdo con su tasa de remoción esperada.

Está claro que la producción promedio de nutrientes por la operación anual de la granja es alta ya que se calculan alrededor de 29 Toneladas de Nitrógeno y 8 de fosfato y que su manejo inadecuado puede provocar una carga adicional de contaminantes al ecosistema de la Bahía Santa María, sin embargo, un buen porcentaje de estos queda atrapado en los sedimentos, los cuales serán anualmente removidos mediante arado (rastreo) y se procederá a oxidar la materia orgánica contenida en dichos sedimentos, como una práctica de mantenimiento para obtener una calidad del agua aceptable durante el siguiente ciclo de producción.

- c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos), proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

Uno de los insumos más importantes para el cultivo del camarón es el alimento el cual se suministra en el primer mes de engorda en forma de migaja y los demás meses pellet, de diámetros 31/32, la forma de suministrarlo es por el método de canasta razón en tres porciones diarias.

Se estima utilizar 540,329.58 Kg de alimento peletizado por ciclo, en sus diferentes presentaciones.

Kilos de Alimento 1ra parte	213,569.24
Kilos de Alimento 2da parte	326,760.34
Total de Alimento KGs	540,329.58

Durante los primeros 15 días de sembrada la larva, no se aplica alimento balanceado, después de este tiempo se empieza a suministrar alimento balanceado en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

Se considera que en los primeros días se pueden alimentar con las plantas que en el estanque proliferan, sin embargo se recomienda suministrar alimento peletizado en pequeñas dosis a efecto de que el organismo se familiarice gradualmente con el alimento.

De los 3.0 a 7.0 gr., se aplica alimento con 35% de proteína y de los 7.0 a talla de cosecha se suministra alimento con un 30% de proteína.

La cantidad de alimento a suministrar diariamente está en proporción al peso promedio del camarón considerando la cantidad de organismos en el estanque y su peso promedio, suministrando 3 raciones durante el día. La alimentación se lleva a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 HP. Siguiendo una ruta de zigzag a lo largo del estanque a fin de que este sea distribuido en toda el área.

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios de un 5% cada cuatro días.

El contenido de algas benéficas para el camarón así como de bacterias y de algunos parámetros físico-químicos se logra con la fertilización o encalado de los estanques.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE ALIMENTOS PARA ACUACULTURA.

Cabe destacar que en el presente proyecto **“NO” se contempla la construcción de una bodega en el sitio del proyecto, ya que se tiene construida y operando.** Para evitar las mermas por pérdidas físicas y químicas de la calidad de los alimentos para acuacultura, se requiere de un cuidado especial durante su almacenamiento y manejo. Estos productos tienen un alto valor económico por lo que requieren de un cuidadoso control de inventarios para evitar el robo, además, el tener un buen control de inventarios es esencial para contar con las cantidades adecuadas del alimento que se requiere en las granjas, asegurando así una suficiente disponibilidad, sin llegar a excesos.

Las buenas técnicas de almacenamiento son de suma importancia, ya que el valor del alimento que reciban los animales depende de ellas. El alimento se puede echar a perder durante el almacenamiento, la rapidez con que esto suceda tendrá mucho que ver con la forma en que se encuentre almacenado.

Bodegas.

Cabe destacar que en el presente proyecto **“NO” SE CONTEMPLA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BODEGA EN EL SITIO DEL PROYECTO, YA QUE SE TIENE CONSTRUIDA Y OPERANDO.** Deberán tener entradas de aire (rendijas), a lo largo de la parte baja de las paredes en donde pega el viento dominante y salidas de aire en la parte alta del lado contrario. De esta manera el flujo del aire será de abajo hacia arriba lo que permitirá un recambio completo a través del alimento almacenado, eliminando la humedad y el calor de la bodega, elementos principales que ayudan a la proliferación de hongos e insectos.

Las bodegas deberán estar protegidas contra roedores y pájaros. Las puertas son muy vulnerables a los roedores, por lo que se recomienda el uso de tablas con pegamento sobre el piso, tanto en la parte de afuera como en la de adentro de las bodegas, al lado de las puertas. Para un mejor control aún de dichos animales, estas tablas se pueden colocar en intervalos sobre el piso, a lo largo de las paredes y tarimas.

Una bodega ordenada permitirá llevar un buen control de inventarios. Se recomienda colocar las tarimas de alimento por lo menos a unos 50 cm de separación de los muros, de esta manera se tendrá un espacio adecuado para la limpieza, facilitando la inspección del alimento y la colocación y mantenimiento de las trampas para roedores.

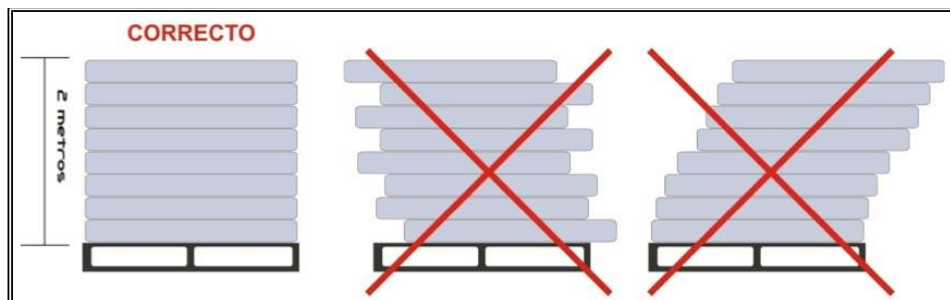
Almacenamiento.

La calidad del alimento se deteriorará rápidamente si este no se almacena adecuadamente. Las vitaminas y algunos aditivos sensibles al calor son los más vulnerables, así como las grasas que pueden oxidarse, sin importar que estas estén estabilizadas y ser de buena calidad.

Se recomienda seguir las siguientes indicaciones para mantener lo mejor posible la calidad del alimento;

- 1.- Los alimentos se deberán almacenar en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
- 2.- Las estibas de alimento se deberán hacer de preferencia en tarimas de madera. Las camas o pisos de cada una de las de las estibas no deberán exceder de diez. El arreglo recomendado para las estibas es como se muestra en la hoja siguiente.
- 3.- Los sacos de los alimentos deberán conservar siempre sus etiquetas para poder ser identificados correctamente. Hay que tener mucho cuidado de no mezclar los sacos de los alimentos medicados con los que no están medicados.
- 4.- No se deberán almacenar los alimentos directamente sobre el suelo ni estar en contacto con los muros del almacén. Normalmente los pisos y muros son de concreto, lo que permite que estén más fríos que el aire del medio ambiente que los rodea. Estas diferencias de temperatura, producen humedad en los sacos de alimento la cual emigra y se condensa en las zonas más frías de ellos. La acumulación de humedad en estos lugares ayuda al crecimiento de hongos y la rápida descomposición del alimento.
- 5.- Los alimentos deberán almacenarse alejados de la luz directa del sol. Es un error muy común en las granjas, dejar los sacos a la orilla de los estanques, sin sombra alguna esperando a que se ocupen.
- 6.- Durante el almacenamiento, se deberá aplicar el sistema de primeras entradas primeras salidas. Es decir, se ocupará primero el alimento viejo y luego el nuevo.
- 7.- Hay que evitar el manejo excesivo de los sacos de alimento, cuando este sea necesario se recomienda hacerlo con cuidado. Algunas veces se piensa que los alimentos acuícolas son tan resistentes como los granos de sorgo ó de maíz, lo cual es un grave error, por lo que hay que tratarlos con mucho más cuidado, pues si se maltratan se producirán finos convirtiéndose en pérdidas para el acuicultor.

El arreglo ideal para lograr una buena ventilación entre cada uno de los pisos de los sacos, se hace colocando 8 sacos por piso o lo que permita el tamaño de la tarima, tomando en cuenta que hay que dejar siempre un canal de circulación de aire a cada dos pisos.



- d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Los fertilizantes que se utilizarán para la inducción de la productividad primaria de los estanques serán principalmente inorgánicos, tales como: nitratos, fosfatos sulfatos y/o urea como fuente de nitrógeno, las cantidades se determinarán de acuerdo a la presencia de estos tanto en sedimento, como en agua, mediante la realización de los análisis de éstos; La forma de almacenamiento será en el almacén de la granja y las cantidades almacenadas se determinará en base a los requerimientos del cultivo.

NOMBRE	CANTIDAD A UTILIZAR	TIEMPO
Urea	8 kg/Ha	Una sola vez iniciando ciclo
Fosforo	2 kg/Ha	Una sola vez iniciando ciclo
Hidróxido de Calcio o carbonato de Calcio	20 kg/Ha	2 o 3 veces por ciclo

El sitio de almacenamiento de los fertilizantes y cal estará alejado del alimento y la bodega deberá contar con piso de concreto, los fertilizantes deberán ser estibados sobre tarimas de madera para mejor ventilación.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

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

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

NO APLICAN, Estos apartados no se desarrollarán, ya que el Proyecto en referencia no se instalará en un cuerpo de agua.

Dentro de este rubro se consideran al conjunto de artes de cultivo que se podrán ubicar en un sitio determinado, dentro de algún cuerpo de agua para quedar sumergidas parcial o totalmente y que no necesariamente habrán de requerir de infraestructura en tierra firme. Algunos ejemplos son:

A.1 Jaulas flotantes o canastillas. **NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.**

A.2 Líneas o sartas. **NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.**

A.3 Arrecifes artificiales. **NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.**

Cabe aclarar que en el caso de requerir obras en tierra, será necesario describirlas en el apartado correspondiente a obras asociadas y provisionales.

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

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

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

- c) De acuerdo al patrón de hidrodinámica de las masas de agua en el sitio seleccionado, estimar:

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos.

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

Con base al análisis de la hidrodinámica, señalar las medidas que se adoptarán para permitir el adecuado flujo de agua a través de los artefactos de cultivo y la dispersión de los nutrientes y residuos en las áreas a ocupar.

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquería, etc.).

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

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

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

B.2 Granjas para cultivo semiintensivo a base de estanquería rústica o de concreto.

El área total del proyecto cubre una superficie de 251-96-15.80 ha., las cuales están conformadas como se presenta en la siguiente tabla:

La zonificación que tiene la Granja actualmente es la que se indica en la tabla siguiente:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados(M2)	(%)
Estanques de Engorga	169-49-93.98	1,694,993.98	67.27
Canal Reservorio	12-57-89.58	125,789.58	4.99
Drenes	25-00-30.02	250,030.02	9.92
Canal de Llamada	00-09-14.82	914.82	0.04
Lagunas de Oxidación	35-72-97.38	357,297.38	14.18
Borderia	08-87-85.12	88,785.12	3.52
Carcamo de Bombeo	00-09-64.04	964.04	0.04
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	0.03
TOTAL	251-96-15.80	2,519,615.80	100

El área de espejo de agua es la que está en producción de camarón y ocupa una superficie de 169-49-93.98 ha., distribuidas en 20 estanques, con las dimensiones que se muestran en la tabla siguiente:

ESPEJO DE AGUA	HA	Metros Cuadrados	(%)
Estanque de Engorda 1	8.29	82,873.29	4.89
Estanque de Engorda 3	9.64	96,376.37	5.69
Estanque de Engorda 4	8.87	88,670.37	5.23
Estanque de Engorda 5	9.30	92,978.58	5.49
Estanque de Engorda 6	8.96	89,604.29	5.29
Estanque de Engorda 7	9.45	94,549.12	5.58
Estanque de Engorda 8	8.86	88,568.90	5.23

Estanque de Engorda 9	8.15	81,474.51	4.81
Estanque de Engorda 10	8.13	81,312.74	4.80
Estanque de Engorda 11	7.30	73,042.56	4.31
Estanque de Engorda 12	9.55	95,473.10	5.63
Estanque de Engorda 13	10.46	104,616.03	6.17
Estanque de Engorda 14	10.15	101,535.43	5.99
Estanque de Engorda 15	10.15	101,522.81	5.99
Estanque de Engorda 16	7.92	79,192.95	4.67
Estanque de Engorda 17	7.26	72,585.49	4.28
Estanque de Engorda 18	7.83	78,265.12	4.62
Estanque de Engorda 19	9.62	96,180.22	5.67
Estanque de Engorda 20	9.62	96,172.10	5.67
TOTAL	169.50	1,694,993.98	100.00

B.3 Granjas para cultivo intensivo (diques, estanquería o canales de corriente rápida).

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo.

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

- a) *Número y características de construcción de las unidades de cultivo.*
- b) *Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.*
- c) *Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.*
- d) *Características de las obras de toma y de descarga, particularmente relacionadas con la protección a diversos componentes del ambiente potencialmente afectados con su construcción y con la operación de la unidad de producción.*

NO APLICA PARA ESTE PROYECTO. Debido a que el proyecto no considera este tipo actividad acuícola y por ende no requiere de este tipo de infraestructura.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se recomienda que en este apartado se relacionen las obras asociadas o que pueden complementar a cualquiera de las obras principales de los diferentes tipos de proyectos acuícolas tales como: áreas administrativas (oficinas), de servicios (almacenes, talleres, comedores, dormitorios, unidades para el registro de parámetros ambientales y de producción, etc.), aquellas que pueden ser necesarias para tener acceso a las unidades de producción, las obras para el control de avenidas entre otras, cuando éstas se realizan en paralelo a la construcción de la unidad. Asimismo se incluirán aquellas que tengan como objeto la prevención, mitigación y/o compensación de uno o más impactos adversos previstos, describiendo los procesos inherentes.

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

No será necesaria la construcción de caminos debido a que ya están construidos hace más de 20 años, por lo que no se hará ningún despalme de vegetación y/o obstrucción de corredores de fauna.

Instalaciones sanitarias.

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

No se tienen contempladas Hacer Obras Nuevas Asociadas al proyecto, debido a que ya se tienen construidas en la actualidad La Bodega, y campamento, dormitorios, área general de trabajo y patios de maniobras.

Las obras asociadas al proyecto son las que se describen a continuación en el siguiente cuadro:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	100.00
Total	00-08-40.86	840.86	100.00

Cabe destacar que estas áreas ya se encuentran construidas y se cuenta con una trilla (Caja de tráiler) la cual se usa como bodega y campamento, las dimensiones de la trilla son las siguientes: Altura de 2.7 mts, ancho 2.4 mts, largo de 14.5 mtrs. Existe una caseta de vigilancia y dormitorio con una planta arquitectónica de 9 mtrs de frente por 14 mtrs de fondo con doble planta. En la parte de abajo se usa como bodega y baños y la parte de arriba como caseta de vigilancia y dormitorio.

Sus coordenadas son las siguientes:

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM	
			X (mts.)	Y
1154-1155	209/43/40.879	16.38	204,985.270	2736773.107
1155-1156	271/03/53.373	51.50	204,977.145	2736758.879
1156-1157	329/44/50.409	16.30	204,925.657	2736759.836
1157-1154	90/40/50.350	67.83	204,917.447	2736773.913

Solo se dara mantenimiento cada que sea necesario a las intalaciones de apoyo.

En conclusión no se requiere de un inventario florístico debido a que no se hizo ninguna remosion o despalde de vegetación, dentro del predio (GRANJA) no hay vegetación.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

En este apartado se recomienda describir las obras provisionales, y/o aquellas que serán retiradas al término de la etapa de preparación y construcción del proyecto: campamentos, bodegas o almacenes, talleres, instalaciones sanitarias u otros, haciendo énfasis en las características que pudieran tener importancia por la alteración potencial a algún componente del ambiente (por ejemplo letrinas o fosas de oxidación), o por el manejo o almacenamiento de sustancias que pudieran afectarlos (por ejemplo almacenes de aceites).

No aplica, estas obras ya han sido construidas y se cuenta con esta infraestructura actualmente en la granja.

II.3 Programa de Trabajo

Presentar el programa de trabajo previsto, calendarizado de acuerdo a cada una de las etapas que constituyen al proyecto. Podrá utilizarse si se desea un diagrama de Gantt.

Para el período de construcción de las obras, se deberá considerar el tiempo de construcción y los tiempos estimados para la obtención de las autorizaciones, licencias y/o permisos correspondientes, combustibles, talleres, etc).

Cronograma de actividades desde la etapa de licencias y/o permisos hasta la construcción y operación, mantenimiento por año, durante 21 semanas de cultivo por 25 años, que es el tiempo estimado de duración del proyecto.

ACTIVIDAD	AÑOS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
OBTENCIÓN DE LICENCIAS Y/O PERMISOS																									
CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO																									
PREPARACION																									
SIEMBRA DE LOS NAUPLIOS																									
MANTENIMIENTO																									
ENGORDA																									
COSECHA																									

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Cronograma de actividades en la etapa de operación y mantenimiento por año, durante 20 semanas de cultivo, para los 25 años de vida útil del proyecto.

OBRA SUJETA A MANTENIMIENTO	AÑOS																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
BORDOS DEL CANAL DE LLAMADA																									
BORDOS DEL CANAL ALIMENTADOR																									
BORDOS DEL DREN DE DESCARGA																									
PISO DE LA ESTANQUERIA																									
COMPUERTAS DE ESTANQUE																									
CARCAMO DE BOMBEO																									
EQUIPO DE BOMBEO Y MOTOR																									
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE																									

ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"	MES "E"
Descompactación de bordos					
Reacomodo del suelo a sus cotas originales					
Desmantelamiento de equipo y edificios					
Retiro de escombros					
Reforestación del área					
Seguimiento y evaluación de la reforestación					

Se estima un tiempo de aproximadamente de 3-4 meses, para que se realice la rehabilitación de estanques, bordería, lagunas de oxidación, canal reservorio, canal de llamada, estación de bombeo y rebombeo, estructuras de cosecha y alimentación, bodega y casetas de vigilancia.

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

En este apartado se solicita la descripción general de las actividades programadas, incluye preparación del sitio y operación del proyecto, como: tala, desmonte, despalde, excavación, compactación, nivelación, cortes, rellenos en zona terrestre, dragado, volumen en el llenado de estanquería, acondicionamiento de la estanquería, aclimatación de la especie a cultivar, control de patógenos,

recambio de volumen de agua por ciclo de cultivo, registro de parámetros ambientales, engorda, mantenimiento, medidas para mejorar la calidad del agua de descarga, etcétera.

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del proyecto.

Solo se describirá la Etapa de Operación y Mantenimiento ya que la Granja se encuentra construida.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

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

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

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

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

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

2) Llenado de Estanques:

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

- **Implementacion del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA) tipo 1.**

Esta obra será de 10x26 m con cimentación de doble en parrillado de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor.

El SEFA se construirá de acuerdo a las características señaladas por la NOM-074SAG/PESC2014:

4.2 Considerando el gasto hidráulico de las Unidades de Producción Acuícola, se determinará el tipo de SEFA con que deberá contar cada unidad de producción acuícola de camarón, de acuerdo con el siguiente estándar:

Los SEFA deberán contar con los siguientes componentes:

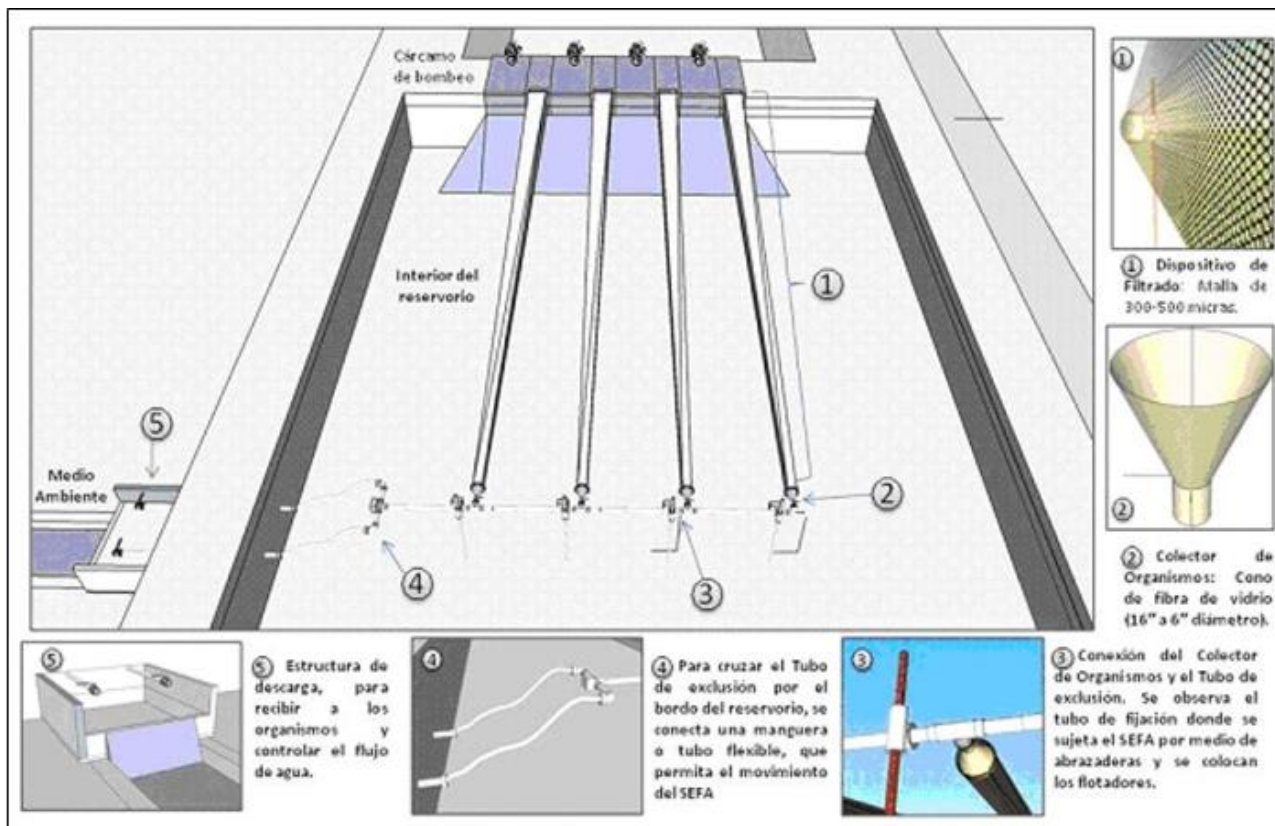
- a) Área de amortiguamiento.
- b) Dispositivo de filtrado.
- c) Colector de organismos.
- d) Tubo de exclusión.
- e) Registros de recuperación (opcionales*)
- f) Estructura de descarga.

*Excepto en aquellos casos en que la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros, en donde se deberán incorporar registros de recuperación a una distancia máxima de cada 30 metros.

4.4 Las características del SEFA en operación, en cuanto a tipo, dimensiones, materiales de construcción, armado, instalación y uso, deberá ser tal que facilite la exclusión de larvas, postlarvas, juveniles de crustáceos, alevines de peces y otros organismos acuáticos, impidiendo su paso hacia el reservorio y estanques de cultivo, permitiendo a la vez su salida de regreso al medio natural en condiciones adecuadas de sobrevivencia.

4.5 Las dimensiones y estructura por componente para cada tipo de SEFA, serán las siguientes:

3.5.1 El SEFA1 consiste en dispositivos excluidores cónicos, para cada equipo de bombeo, conformados por bolsos de malla filtradora de entre 300 y 500 micrómetros que están conectados desde la parte por donde ingresa el agua proveniente de las bombas, hasta unirse con los colectores de organismos de forma cónica y el tubo de exclusión para conducir la fauna succionada fuera de la unidad de producción acuícola de camarón:



Esquema general del SEFA1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos
Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA1 son las siguientes:

- a) Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.
- b) Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.
- c) Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

d) Tubo de exclusión: Está interconectado al colector de organismos, debe ser de Policloruro de Vinilo (PVC) hidráulico de cédula 40, cuando se tiene conectada sólo una bomba, el diámetro del tubo debe ser de 15.24 centímetros (6 pulgadas) y cuando estén conectadas de dos a cuatro bombas, el diámetro del tubo debe de ser de 20.32 centímetros (8 pulgadas) mínimo. Debe de tener por cada bomba, dos flotadores de 20 litros y dos tubos de acero de 7.62 centímetros (3 pulgadas) de diámetro, con una longitud tal que se puedan enterrar mínimo 1.50 metros y alcance 1.00 metro libre del nivel máximo del reservorio; los flotadores se unen a los tubos con abrazaderas que permitan el libre movimiento vertical, lo que permite que siempre se mantenga flotando en la superficie del nivel de agua. Para que atravesase el bordo del reservorio se conecta con un tubo flexible de PVC con refuerzo helicoidal (tipo manguera) con el mismo diámetro y de la longitud necesaria para este fin.

e) Registro de recuperación (se utilizará cuando la distancia del colector de organismos a la estructura de descarga sea mayor a 50 metros): Estructura formada por una losa de concreto para su base, las paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de morterocementoarena u otros materiales. Sus dimensiones interiores mínimas deben ser de 0.30 x 0.60 metros de ancho y largo, su profundidad es variable dependiendo de la topografía del terreno, con una pendiente suave que permita el flujo del agua. El diámetro de la tubería de entrada y salida es el mismo que el del tubo de exclusión.

f) Estructura de descarga: Estructura formada por una poza natural cuyas dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y con una altura de al menos 0.30 metros, o en su caso, por una losa de cimentación de concreto armado para su base, cuyas paredes deben ser resistentes para soportar la presión del agua, por lo que pueden construirse mediante blocks o ladrillos, mezcla de morterocementoarena u otros materiales. Sus dimensiones mínimas deben ser de 1.00 metro x 1.00 metro de ancho y largo y el alto de las paredes debe ser al menos de 0.30 metros. A la salida del tubo debe tener una válvula de PVC con diámetro similar al del tubo de exclusión.

3) Fertilización:

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

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

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

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

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

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

4) **Recepción y Aclimatación de Postlarvas:**

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

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispone a recibir en fecha programada a los organismos en la granja. Ya en la granja; a los organismos se les realizan ciertas pruebas de calidad, tales como:

Análisis de comportamiento:

Este consiste en colocar para esta prueba una alícuota (muestra) en un recipiente de vidrio transparente para observar su comportamiento. Las postlarvas en buen estado se muestran activas, se distribuyen bien en el agua y tienen un color amarillo cristalino. Las postlarvas en mal estado nadan lentamente en el fondo o en forma errática en la superficie y tienen un color blanquecino.

Análisis al microscopio:

En esta se observará el tubo digestivo, el cual deberá estar siempre lleno, no tener suciedad en el apéndice, ni tampoco necrosis, además es necesario verificar si hay presencia de protozoarios parásitos.

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

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

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

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

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

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

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

5) **Siembra:**

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

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 15 pl/s/m², en una superficie de 169.49 Ha de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 70-75 %.

6) **Alimentación:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7) Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos y Ambientales:

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

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

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

Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

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

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

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

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

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

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

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

*Clifford (1994);

**Hirono (1992);

***Lee and Wickings (1994).

8) Muestreos Poblacionales:

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

9) Mantenimiento de los niveles:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, se debe proyectar una capacidad diaria de mantenimiento del 2 – 5 % en el diseño de la estación de bombeo.

PORCENTAJES DE MANTENIMIENTO DE LOS NIVELES DE LOS ESTANQUES			
CONCEPTOS	Mantenimiento de los niveles de agua proyectado semanalmente		
	Volumen de agua en metros cúbicos	2%	5%
Estanque de Engorda 1	82,873.29	165.75	414.37
Estanque de Engorda 3	110,832.83	221.67	554.16
Estanque de Engorda 4	101,970.93	203.94	509.85
Estanque de Engorda 5	106,925.37	213.85	534.63

Estanque de Engorda 6	103,044.93	206.09	515.22
Estanque de Engorda 7	108,731.49	217.46	543.66
Estanque de Engorda 8	101,854.24	203.71	509.27
Estanque de Engorda 9	93,695.69	187.39	468.48
Estanque de Engorda 10	93,509.65	187.02	467.55
Estanque de Engorda 11	83,998.94	168.00	419.99
Estanque de Engorda 12	109,794.07	219.59	548.97
Estanque de Engorda 13	120,308.43	240.62	601.54
Estanque de Engorda 14	116,765.74	233.53	583.83
Estanque de Engorda 15	116,751.23	233.50	583.76
Estanque de Engorda 16	91,071.89	182.14	455.36
Estanque de Engorda 17	83,473.31	166.95	417.37
Estanque de Engorda 18	90,004.89	180.01	450.02
Estanque de Engorda 19	110,607.25	221.21	553.04
Estanque de Engorda 20	110,597.92	221.20	552.99
Reservorios	144,658.02	289.32	723.29
TOTAL	2,081,470.10	4,162.94	10,407.35

Unidad de Tiempo	Mantenimiento 2% en M3	Mantenimiento 5% en M3
1 Mes	16,651.76	41,629.40
2 Meses	33,303.52	83,258.80
3 Meses	49,955.28	124,888.21
4 Meses	66,607.04	166,517.61
5 Meses	83,258.80	208,147.01
Total	249,776.41	624,441.03
		%
		29.66

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y/o mantenimiento de los niveles del agua y que buscan la causa de sus problemas en otros factores.

El agua funciona como:

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

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

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

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

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

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

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

El proceso semi-intensivo de producción de camarón, es el comúnmente, implementado por todas las granjas de la región, en donde dicho proceso comienza por el análisis y tratado de suelos en caso de ser requerido, con el fin de eliminar impurezas y contaminantes que durante el proceso de siembra y engorda pudiesen tener consecuencias severas sobre la calidad del agua y la salud del camarón.

Una vez tratado el suelo, se continúa con el lavado y llenado de estanques, en donde se aplicarán a su vez fertilizantes, mismos que permitirán el desarrollo de la productividad primaria de la cual se alimentarán los organismos a cultivar.

Se hace la solicitud de compra-venta de las post-larvas necesarias para el cultivo a los laboratorios de producción regionales, donde se programa la entrega de los organismos en la granja.

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra de 15 orgs/m², posteriormente se dispone a realizar el monitoreo de parámetros poblacionales y fisicoquímicos nos permitan caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

Al alcanzarse el peso promedio deseado del camarón se dispone finalmente a programar y efectuar las actividades de cosecha y comercialización del producto final.

El principal mercado hacia donde se destinará el producto cosechado será el nacional.

La comercialización se efectuará directamente de la granja a través de intermediarios nacionales, aplicando las normas de calidad sanitaria que en su caso requiera.

La cosecha en sí se hará mediante el uso de maquinaria, la cual consiste de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de la compuerta, la bomba estará conectada mediante mangueras hacia la toma de fuerza (motor Perkins de 3 cilindros), misma que se encontrará instalada en la corona del bordo. El camarón será transportado mediante el uso de mangueras hacia una tolva que está ubicada por encima de la toma de fuerza, ahí por medio de una parrilla de filtrado, el agua será descargada al dren de cosecha y el camarón depositado directamente en las tinas receptoras, será lavado y posteriormente depositado en taras con capacidad de 45 kg., para el enhielado y transporte a la planta maquiladora para su procesamiento (descabece, selección, clasificación, empaquetado y congelado) perteneciendo así a la compañía compradora, quien lo destinará al mercado en diferentes presentaciones (por tamaño y peso).

Descripción detallada de las tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos y sólidos.

No se aplicarán tecnologías especiales para la emisión y control de residuos líquidos y sólidos, sólo se aplicarán medidas de protección al suelo para evitar la contaminación por aceites residuales, colocando bases de concreto en las áreas donde se concentren los aceites nuevos y residuales, como lo es el almacén temporal de residuos peligrosos, siendo posteriormente retirados de la Granja por una empresa autorizada por SEMARNAT para el retiro y disposición de residuos peligrosos. Los residuos sólidos son principalmente empaques de papel, plástico y cartón, así como basura común doméstica que se generará, éstos se almacenarán en un contenedor de la misma empresa y posteriormente serán retirados periódicamente al sitio que designe la autoridad municipal, por lo anterior, no se requiere de tecnologías especiales para el manejo de estos residuos.

Respecto al agua residual producto del cultivo de camarón, se realizará monitoreo de acuerdo a la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, monitoreando algunos parámetros con el equipo de laboratorio disponible en la Granja y para monitorear todos los parámetros de la norma contratando los servicios de un laboratorio especializado en este tipo de análisis para una mayor certeza en los resultados y un análisis más completo de los parámetros señalados por la norma. Se realizaran muestreos en canal de llamada, estanques y compuerta de salida de estanques.

Resultados de agua residual de estanques en cultivo en granjas camaroneras de la región, han mostrado que los parámetros que más se alteran de la norma NOM-001- SEMARNAT-1996 son la demanda bioquímica de oxígeno, para ello se ha instalado aireadores corrigiendo la deficiencia, de igual forma se utilizaran en la Granja Acuícola BEYRA S. de R.L. de C.V., de requerirse. Otro parámetro que se llega a alterar han sido los sólidos suspendidos, para ello se instalarán el siste de excluidor de fauna acompañante (SEFA 1) en el cárcamo de bombeo, y mallas en la entrada de estanques y en las compuertas de salida de estanques, minimizando de esta forma el efecto.

En cuanto a emisión de gases, estos serán los provenientes de los motores de bombas, sin embargo, las emisiones serán mínimas, ya que serán motores nuevos y estarán sujetos a un mantenimiento continuo para mantener una vida útil larga, por lo tanto, las emisiones de gases de la combustión se

estiman mínimas y con los filtros de los equipos se reducen las emisiones, por lo que tampoco se requiere de una alta tecnología para su control.

11. Lagunas de oxidación:

La superficie que ocupará la laguna de oxidación a construir, representa el 21.08 % de la superficie total del espejo de agua, estas lagunas son los estanques 2, 21 y 22 contruidos de forma irregular pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la descarga de agua.

Las lagunas estarán conformados por el bordo perimetral y bordos interiores, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:2 en el lado interno y en la parte exterior. Contaran con compuertas de salida con concreto reforzado, tubería corrugada de 36", motor y bomba de entrada de aguas residuales.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

Presentar una descripción del programa de mantenimiento de las instalaciones del proyecto detallando lo siguiente:

Programa de las Actividades de Mantenimiento a Estanquería.

Mantenimiento de estanquería	Periodicidad
Tratamiento de fondos de estanquería, drenes y canal reservorio	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Nivelación de taludes	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento de compuertas de estanques	Una vez al año, al terminar las actividades de cultivo
Mantenimiento a filtros (mallas) para control de depredadores	Cada semana durante el ciclo de cultivo

OBRAS SUJETAS A REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA GRANJA ACUICOLA	ÁREAS	
	HA	M2
Estanque de Engorda 1	8.29	82,873.29
Estanque de Engorda 3	9.64	96,376.37
Estanque de Engorda 4	8.87	88,670.37
Estanque de Engorda 5	9.30	92,978.58
Estanque de Engorda 6	8.96	89,604.29
Estanque de Engorda 7	9.45	94,549.12

Estanque de Engorda 8	8.86	88,568.90
Estanque de Engorda 9	8.15	81,474.51
Estanque de Engorda 10	8.13	81,312.74
Estanque de Engorda 11	7.30	73,042.56
Estanque de Engorda 12	9.55	95,473.10
Estanque de Engorda 13	10.46	104,616.03
Estanque de Engorda 14	10.15	101,535.43
Estanque de Engorda 15	10.15	101,522.81
Estanque de Engorda 16	7.92	79,192.95
Estanque de Engorda 17	7.26	72,585.49
Estanque de Engorda 18	7.83	78,265.12
Estanque de Engorda 19	9.62	96,180.22
Estanque de Engorda 20	9.62	96,172.10
Superficie Total de Espejo de Agua	169.50	1,694,993.98
Canal Reservorio	12.58	125,789.58
Drenes	25.00	250,030.02
Canal de Llamada	0.09	914.82
Estanques 2, 21 y 22 (Lagunas de Oxidación)	35.73	357,297.38
Borderia	8.88	88,785.12
Carcamo de Bombeo	0.10	964.04
Bodega y Campamento	0.08	840.86
SUPERFICIE TOTAL DE LA GRANJA	251.96	2,519,615.80

Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:2 en el lado interno y en la parte exterior.

Programa de Mantenimiento a Sistema de Bombeo.

Mantenimiento de Sistema de Bombeo	Periodicidad
Limpieza general del área	Una vez por mes
Servicio a motores	Cada 500 horas de trabajo (cambio de aceite)
Limpieza de motores y bombas	Dos veces por ciclo
Pintura de piso y estructura de protección	Una vez por ciclo, en enero-febrero

Programa de Mantenimiento a Equipo de Monitoreo.

Mantenimiento a equipo de monitoreo	Periodicidad
Servicio de limpieza a pHmetro, oxímetro, refractómetro, balanza, disco de Secchi	Diario
Calibración de equipos (pHmetro, oxímetro, refractómetro)	Cada semana

Programa de Mantenimiento de Almacén.

Mantenimiento de almacén	Periodicidad
Limpieza general del área	Mensual
Pintado de estructuras y paredes	Una vez por año

Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren de mantenimiento.

El mantenimiento a las obras, se realizará una vez que finalice el ciclo de cultivo (octubre), y estarán enfocadas a:

Calendarización de mantenimiento a Equipos y Obras

OBRA SUJETA A MANTENIMIENTO	SEMANAS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BORDOS DEL CANAL DE LLAMADA														
BORDOS DEL CANAL ALIMENTADOR														
BORDOS DEL DREN DE DESCARGA														
PISO DE LA ESTANQUERIA														
COMPUERTAS DE ESTANQUE														
CARCAMO DE BOMBEO														
EQUIPO DE BOMBEO Y MOTOR														
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE														

Describir el tipo de reparaciones a sistemas, equipos (aquí se incluyen aquellos que durante el mantenimiento se generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos) y obras.

A los equipos de bombeo y vehículos, se procurara no realizar reparaciones en la Granja Acuicola BEYRA S. de R.L. de C.V., si no en talleres especializados en la ciudad de Navolato y/o Culiacán. En la Granja, se efectuará cambios de aceite a los motores de bombas, durante la operación, y a motores de maquinaria pesada durante las tareas de mantenimiento; estos aceites obtenidos (cada 400-500 horas de trabajo) pasan a ser considerados como residuos peligrosos, por lo que se manejarán como tales, contratando alguna empresa que los retire de la Granja y les dé su disposición adecuada de acuerdo al

Reglamento en materia de Residuos Peligrosos.

Por otro lado, se realizarán cambios de bandas, de filtros (cada 500-600 horas) afinación, y chequeo de partes móviles (semanalmente).

En cuanto a las obras, se estarán desazolvando los drenes donde se requiera para la buena circulación del agua, asimismo, se desazolvare las compuertas de salida de estanques, el suelo del desazolve será colocado en los bordos de las obras para su reforzamiento, no serán trasladados a otro sitio.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

Presentar un plan de abandono del sitio en el que se defina el destino que se dará a las obras (provisionales y/o definitivas) una vez concluida la vida útil del proyecto.

Una descripción de las actividades de rehabilitación o restitución.

Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono (cese de dragados, azolvamiento de bocas).

Estimación de la vida útil del proyecto.

Se estima una vida útil de aproximadamente 25 años.

Programa de Abandono.

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio con el propósito de restaurarlo se presentan en la siguiente tabla, aunque dependiendo de la demanda de camarón en el mercado y el mantenimiento que se dé a las instalaciones, el momento de abandono del sitio puede alargarse, así como la vida útil de las instalaciones.

Actividades a realizar en la etapa de abandono del sitio:

ACTIVIDADES	MES "A"	MES "B"	MES "C"	MES "D"	MES "E"
Descompactación de bordos					
Reacomodo del suelo a sus cotas originales					
Desmantelamiento de equipo y edificios					
Retiro de escombros					
Reforestación del área					
Seguimiento y evaluación de la reforestación					

Programa de restitución o rehabilitación del área:

El Programa de restitución del sitio que ocupa la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V., se elabora con el propósito de tener un plan rector que conduzca a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales en el área después de que termine la vida útil del proyecto.

Se llevará a cabo la des-compactación de los bordos de estanques y canales; para posteriormente realizar movimiento de suelos y tratar de obtener una configuración del terreno cercana a la de su cota original, lo cual permita desarrollar las acciones de restitución.

Las estructuras alimentadoras y de cosecha ambas de concreto se dismantelarán desde sus cimientos. Los escombros generados serán recogidos y trasladados lejos del área de la granja a donde la autoridad municipal en funciones lo determine evitando así provocar la contaminación del suelo *in situ* por ser elementos extraños a la composición original del suelo.

Los tubos utilizados para conducir el agua en las estructuras de los estanques, serán también retirados del área y utilizados para otros fines o vendidos, según su grado de conservación. Las bombas serán retiradas junto con las mallas, para darles otro uso, si no es posible se venderán como material de desecho y lo que se pueda reciclar se reciclará.

Los edificios del campamento en general (oficina, dormitorios, almacén, cuando sean construidos ya que por el momento no se contemplan, etc.) también serán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

Dentro de las variables físicas, se cuidará dar restitución a los cauces de las corrientes superficiales, ya que ésta es de vital importancia para conducir el agua que llegue a las diferentes áreas de restitución, a fin de permitir lograr el éxito en el establecimiento de plantas y de las funciones ambientales.

Respecto a la reforestación, se emplearán sólo especies nativas del área, a fin de dotar al sitio de una condición lo más cercana a la que poseía antes del disturbio. Para ello en su momento se seleccionará cuáles de estas especies nativas serán utilizadas y como se obtendrán (vivero, colecta de semilla, etc.); esto además dependerá de la dinámica ecológica que esté ocurriendo en los alrededores del área a rehabilitar a fin de ampliar el hábitat y por ende los recursos biológicos y servicios ambientales.

Durante el tiempo de operación de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V., se llevará un registro de la fauna que más ocurre en los alrededores a fin de poder brindarles con la restitución del sitio recursos alimenticios y características topográficas acordes a su comportamiento.

Posteriormente a la restitución del sitio, se llevará a cabo un manejo y monitoreo para lograr su estabilidad y productividad ambiental, por lo que se considerarán medidas de protección necesarias, métodos para evaluar el éxito de la vegetación y ubicar áreas con problemas, sin embargo, esto se determinara con las condiciones que imperen en ese momento de acuerdo a la vida útil del proyecto.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

El escenario ambiental que quedará después de abandonar el sitio del proyecto y realizar las obras de restauración, se pretende sea similar al de las áreas naturales adyacentes que imperen en ese momento, a fin de tener un área ambiental homogénea

II.3.3 Otros insumos

Se deberá indicar si durante el proceso de operación en cualquiera de las instalaciones del proyecto se usa alguna sustancia peligrosa.

Enlistar las sustancias no peligrosas, tóxicas, su nombre común y técnico, su estado físico, las cantidades que serán almacenadas y utilizadas, así como su consumo mensual y el total anual.

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la Granja es básicamente el diésel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diésel se utilizará en la operación de los motores de las bombas, la gasolina en la operación de los vehículos y la planta de emergencia para generación de energía eléctrica, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

En ningún caso se rebasarán los límites máximos de almacenamiento que se indican en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas.

Los requerimientos, forma de almacenamiento y consumos promedios de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

Sustancias peligrosas y no peligrosas.

Sustancias peligrosas

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Operación	Gasolina	Gasolina	Líquido	No se almacenará	70 lts mensual
	Diesel	Diesel	Líquido	Se almacenara en un tanque de 5000 lts	Indeterminado
	Hipoclorito de calcio	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega	135 kg anual

Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que se utilizarán en la Granja son, urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Líqu.	Variable	Variable	Variable

Personal.

Se estima emplear un total de 25 personas para la etapa de operación, incluidos el personal temporal para el momento de las cosechas.

Personal requerido para la Operación del proyecto.

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Operación y mantenimiento	No calificada	5	19		Si
	Calificada	1			Si

El personal será contratado de las comunidades de La Bandera y Valdez Montoya.

MATERIALES Y SUSTANCIAS.

Materiales.

Estos se obtendrán de ferreterías y negocios de materiales para construcción ubicados en el municipio de Navolato y en la ciudad de Culiacán, Sinaloa. Los principales materiales y equipo de trabajo que se emplearán es el siguiente:

MAQUINARIA Y EQUIPO

Esta se presenta en la siguiente tabla.

Equipo y maquinaria que se utilizará en cada una de las etapas del proyecto

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la	Tipo de combustible
Motor para bombas	Operación	4	6 meses	Diesel marino
Oxímetro	Operación	2	6 meses	

Refractómetro	Operación	2	6 meses	
PH metro	Operación	2	6 meses	
Termómetro	Operación	2	6 meses	
Equipo de cómputo	Operación	3	10 meses	
Vehículos	Operación	2	9 meses	Gasolina

A los motores de la estación de bombeo se le dará servicio en el sitio del proyecto.

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria, equipo de trabajo y transporte se dará en talleres de la Ciudad de Navolato, Sinaloa.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 20 Lts./día (aprox. 140 Lts./semana).

RESIDUOS PELIGROSOS.

Manejo de los residuos peligrosos.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de éste tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento

MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

RESIDUOS NO PELIGROSO DESCRIPCIÓN.	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambores
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.
TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón.
AUTORIDAD RESPONSABLE	H. Ayuntamiento de Navolato, Sinaloa, a través de la Dirección de Servicios Públicos
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseche será de tipo doméstico y en muy pequeña cantidad y no es correcto ambientalmente dejarla en las comunidades cercanas al sitio del proyecto ya que esas poblaciones no cuentan con basureros y por ende se contribuiría a ocasionar un daño al ecosistema.

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro a la cercana Ciudad de Navolato, Sinaloa para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.

No aplica, la Ciudad más cercana que es Navolato, Sinaloa, no cuenta con esta infraestructura.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes, sería en caso de una hipotética fuga del tanque de combustible o el depósito de aceite (Carter) de la maquinaria pesada que trabaje en la construcción de la granja o de los motores de la estación de bombeo.

Esto sería en las etapas de rehabilitación, operación y mantenimiento; para prevenir lo anterior serán revisados periódicamente todos los vehículos y la maquinaria.

Y durante el cambio de aceite de la maquinaria. Para prevenir un derrame de aceite accidental se utilizará una charola de fibra de vidrio o metal así como un liner, para evitar derrames al suelo al momento de estar realizando dicha actividad.

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.

En la operación del proyecto se contempla descarga de aguas por las actividades de cultivo de camarón, pero se aclara que antes de ser descargadas a la Bahía Santa María pasaran por las lagunas de oxidación, dándole un tratamiento previo mediante la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Para laguna de oxidación y sedimentación:

El sistema de tratamiento que será utilizado en el proyecto corresponde a una laguna oxidación que permite remover la materia orgánica en el influente de 250 mg/litro, obteniendo al final del tratamiento una DBO5 (*Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días*) de 30 mg/litro.

DESCRIPCIÓN:

Los estanques de sedimentación son efectivos para retener sólidos gruesos como los que se suspenden en el agua durante la fase final del drenado, así como el DBO5 asociado con esos sólidos gruesos. Algunos estudios han mostrado que de 60 a 80% de SST (*sólidos suspendidos totales*) y de 15 a 30% de DBO5 (*Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días*) pueden ser extraídos de un estanque de sedimentación con solo 6 a 8 horas de retención del agua. Estos estanques son un método excelente para tratar los efluentes liberados durante la cosecha, y especialmente los efluentes finales altamente concentrados.

La eficiencia de la depuración del agua residual en lagunas de oxidación depende ampliamente de las condiciones climáticas de la zona, temperatura, radiación solar, frecuencia y fuerza de los vientos locales, y factores que afectan directamente a la biología del sistema.

La laguna de oxidación operará con concentraciones reducidas de biomasa para ejercer su acción a lo largo de periodos prolongados. La eliminación de la materia orgánica en la laguna de oxidación es el resultado de una serie compleja de procesos físicos, químicos y biológicos, entre los cuales se pueden destacar dos grandes grupos.

- Sedimentación de los sólidos en suspensión, que suelen representar una parte importante (40-60 % como DBO5) de la materia orgánica contenida en el agua residual, produciendo una eliminación del 75-80 % de la DBO5 del efluente.
- Transformaciones biológicas que determinan la oxidación de la materia orgánica contenida en el agua residual.

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

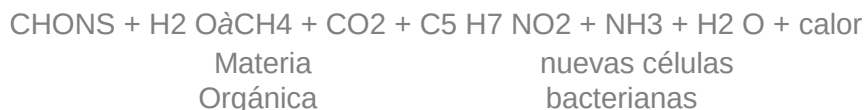
1. Oxidación de la materia orgánica por bacterias aerobias. La respiración bacteriana provoca la degradación de la DBO5 del agua residual hasta CO₂ y H₂O produciendo energía y nuevas células.

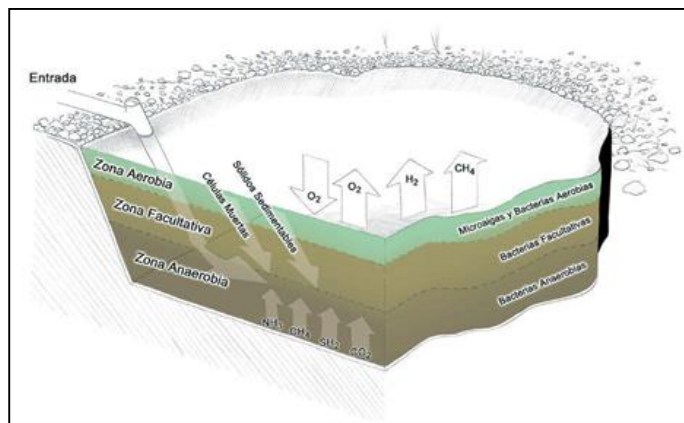


2. Producción fotosintética de oxígeno. La fotosíntesis algal produce, a partir de CO₂, nuevas algas, y O₂, que es utilizado en la respiración bacteriana.



3. Digestión anaeróbica de la materia orgánica con producción de metano.





Esquema del ciclo natural de la laguna de oxidación;
Autor: ITC, Instituto Tecnológico de Canarias

OPERACION, MANTENIMIENTO Y CONTROL DE LA LAGUNA DE OXIDACION.

Las lagunas tienen requerimientos operacionales y de mantenimiento mínimo que, sin embargo, deben revisarse y cumplirse periódicamente, por el operador, con el objeto de eliminar problemas que frecuentemente se presentan en este tipo de plantas.

Arranque.

Antes de poner en servicio una laguna se debe realizar una inspección cuidadosa de la misma a fin de verificar la existencia de las condiciones siguientes:

- Ausencia de plantas y vegetación en el fondo y en los taludes interiores de la laguna.
- Funcionamiento y estado apropiado de las unidades de entrada, rejilla, unidades de aforo, unidades de paso y salida.
- En el procedimiento para poner en funcionamiento las lagunas de estabilización se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos generales.
- En lo posible las lagunas se deben de arrancar en el verano, pues a mayor temperatura se obtiene mayor eficiencia de tratamiento y menor tiempo de aclimatación.
- El llenado de las lagunas debe hacerse lo más rápidamente posible, para prevenir el crecimiento de vegetación emergente y la erosión de los taludes si el nivel del agua permanece por debajo del margen o tratamiento protegido.
- Para prevenir la generación de malos olores y el crecimiento de vegetación, las lagunas deben llenarse, por lo menos, hasta un nivel de operación de 0.6 m.

Operación y mantenimiento.

La operación y el mantenimiento de las lagunas de estabilización tiene como objetivos básicos lo siguientes:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener las en las lagunas facultativas primarias un color verde intenso brillante, el cual indica el pH y el oxígeno disuelto alto.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y sólidos suspendidos. Las labores típicas de operación y mantenimiento incluyen:
- Mantener limpia la rejilla en todo momento, remover el material retenido, desaguarlo y enterrarlo diariamente. Es recomendable medir el volumen diario de material dispuesto.
- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel del triturado o grava de protección contra la erosión.
- Inspeccionar y prevenir cualquier dalo en diques, cerca o unidades de entrada, interconexión y salida.

CRITERIOS DE DISEÑO.

Parámetro	Valor
Tiempo de retención (hrs)	8 - 16
Carga volumétrica (g DBO5/m3 d)	-
Carga orgánica superficial (kg DBO5/hab*m2*d)	≤ 100
Profundidad media del sustrato (m)	1,5-2

Fuente: CENTA

RENDIMIENTO ESPERADO

Parámetro	Eliminación (%)
Sólidos de suspensión	0-70
DBO5	60-80
N	30-60
P	0-30
Coliformes fecales	99,5-99,8

En Resumen:

Vamos a analizar cuidadosamente la relación entre las entradas de alimento, la producción de camarón, y la generación de desperdicios.

El alimento usado para el camarón usualmente es un pelet seco.

Este alimento contiene cerca del 90% de materia seca y 10% de agua, mientras el camarón contiene 25% y 75% respectivamente.

Así, en la producción de 1 kg de camarón con 1.5 kg de alimento (tasa de conversión de alimento de 1.5), 1.35 kg de materia seca en el alimento produce 0.25 kg de materia seca de camarón.

Desde un punto de vista ecológico, 1.35 kg (1.5 kg de alimento x 0.9) de sustancia seca produce 0.25 kg (1 kg de camarón x 0.25) de materia seca de camarón.

Así, la tasa de conversión de materia seca es de 5.4 (1.35 kg de alimento seco entre 0.25 kg de camarón seco).

La proporción de 1:0.5 para estimar la conversión de alimento es aparente, pero la real, basada en materia seca es 1: 4.4.

Suponga que el alimento de camarón contiene 35% de proteína cruda y 1.2% de fósforo.

La proteína cruda es un % de nitrógeno multiplicado por 6.25, así el alimento tiene 5.6% de N, y 1.5 kg tiene 84 g de nitrógeno (1,500 g de alimento x 0.056) y 18 g de fósforo (1500 g de alimento x 0.012).

El kg de camarón producido por el alimento contendrá 0.25 kg de materia seca, y la materia seca del camarón contiene cerca de 11% de nitrógeno y 1.25% de fósforo.

Así, 27.5 g de nitrógeno (250 g de camarón seco x 0.11) y 3 g de fósforo (250 g de camarón seco x 0.0125) están contenidos en el kg de camarón.

Las diferencias entre las cantidades de nitrógeno y fósforo en el alimento y en el camarón cosechado representan las cantidades de nitrógeno y fósforo que entran al agua del estanque.

En este ejemplo cada kilogramo de camarón vivo resultaría en 56.5 g de nitrógeno y 15 g de fósforo de desperdicio.

Por tonelada, sería 56.5 kg de nitrógeno y 15 kg de fósforo.

En un estanque **sin recambio de agua**, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del 50% del nitrógeno y 65% del fósforo agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos.

Considerando que entre el 25 y 35% del nitrógeno y el 15 y 25% del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del 15 al 25% del N y del 10 al 20% del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, (motivos por los que no se harán recambios) pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de

purificación natural del estanque. Aún con cero recambio de agua, la pérdida de nitrógeno y fósforo al momento del drenaje puede ser de 12.6 a 21 kg y de 1.8 a 3.6 kg respectivamente, para la producción de una tonelada de camarón con una tasa de conversión de alimento de 1.5 (ver el ejemplo arriba). Así, para diferentes niveles de producción, las salidas de nitrógeno y fósforo pudieran ser:

PRODUCCION (Kg)	N (Kg / ha)	P (Kg / ha)
500	6.3 – 10.5	0.9 – 1.8
1000	12.6 – 21	1.8 – 3.6
2000	25.0 – 42	3.6 – 7.2
3000	37.8 – 63	5.4 – 10.8
4000	50.4 – 84	7.2 – 14.4

Se discute mucho acerca de **NO RECAMBIAR AGUA** para minimizar la descarga de nutrientes y materia orgánica en los cuerpos de agua naturales, pero se piensa poco sobre la descarga durante la cosecha. Suponga que en una granja semiintensiva se baja el recambio de agua a un 2% diario para minimizar posibles efectos ambientales; las concentraciones promedio de la demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO5) y sólidos suspendidos totales (SST) - (dos variables importantes en los esfuerzos por controlar la polución) - son cerca de 5mg/L y 100 mg/L respectivamente, de forma que, unos 120 kg DBO5/ ha y 2400 kg SST/ha serían descargados por recambio de agua durante el cultivo.

Por lo Anteriormente expuesto El estanques de sedimentación retendrá los sólidos gruesos como los que se suspenden en el agua durante la fase final del drenado, así como el DBO5 asociado con esos sólidos gruesos. Algunos estudios han mostrado que de 60 a 80% de SST y de 15 a 30% de DBO5 pueden ser extraídos de un estanque de asentamiento con solo 6 a 8 horas de retención del agua. Este sistema es un método excelente para tratar los efluentes liberados durante la cosecha, y especialmente los efluentes finales altamente concentrados. **Con estas medidas se dará cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996** la cual indica que se permiten 50 mg/L de sólidos suspendidos totales y que sean liberados al medio ambiente a través del efluente de descarga hacia el cuerpo de agua federal.

Las descargas de agua hacia la laguna de oxidación y/o sedimentación al cosechar, serán programadas con espacio de 2-5 días cada estanque, ya que estarán estas aguas en sedimentación por espacio de 12 horas, y después descargadas a la bahía Santa Maria. El Canal de Cosecha y/o descarga ayudara en el Reposo de las Aguas para complementar el volumen de agua si es requerido, ya que al cosechar se va vaciando el estanque paulatinamente durante dos días, este proceso ayudara a la sedimentación.

A Continuación se presenta la Laguna de Oxidación y/o Sedimentación, con sus dimensiones y referencias geográficas.

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 2

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1116-1117	91/15/13.357	146.33	204425.427	2737492.171

1117-1118	181/52/00.693	706.78	204571.723	2737488.969
1118-1119	270/43/38.503	239.27	204548.698	2736782.969
1119-1120	274/49/08.477	212.56	204309.443	2736785.598
1120-1121	299/00/27.899	89.01	204097.634	2736803.455
1121-1122	313/46/54.818	227.79	204019.789	2736846.619
1122-1123	18/23/24.617	102.36	203855.327	2737004.233
1123-1124	79/05/36.100	30.33	203887.619	2737101.362
1124-1125	103/00/39.647	40.20	203917.400	2737107.101
1125-1126	112/35/30.606	102.16	203956.569	2737098.050
1126-1127	99/46/37.202	315.81	204050.891	2737058.803
1127-1128	72/24/56.932	36.83	204362.118	2737005.174
1128-1129	33/23/54.277	29.44	204397.226	2737016.300
1129-1130	2/25/52.449	104.39	204413.432	2737040.879
1130-1131	356/06/08.430	48.46	204417.861	2737145.178
1131-1132	326/49/35.002	11.80	204414.567	2737193.526
1132-1116	3/25/54.632	289.29	204408.110	2737203.403

$$S= 221,292.10 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 21

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1041-1042	102/12/40.359	170.66	203962.985	2738316.089
1042-1043	165/39/06.025	299.21	204129.783	2738279.992
1043-1044	262/00/13.238	274.13	204203.932	2737990.117
1044-1045	34/33/50.050	76.69	203932.470	2737951.984
1045-1041	357/31/39.597	301.23	203975.98	2738015.139

$$S= 64,722.09 \text{ m}^2$$

CUADRO DE CONSTRUCCION

ESTANQUE 22

LADO EST-P.V.	AZIMUT (GGG/MM/SS.SSS)	DISTANCIA (mts.)	COORDENADAS UTM X (mts.) Y	
1057-1058	164/34/49.52	181.18	204205.393	2737984.502
1058-1059	265/02/54.727	440.96	204253.567	2737809.842
1059-1054	352/47/24.019	148.67	203814.251	2737771.782
1054-1055	79/40/01.739	131.27	203795.592	2737919.276
1055-1056	40/11/36.547	5.95	203924.728	2737942.821
1056-1057	82/21/34.874	279.30	203928.570	2737947.368

$$S= 71,283.19 \text{ m}^2$$

LAGUNA DE OXIDACIÓN			
CONCEPTOS	VOLUMEN DE AGUA POR CADA ESTANQUE		
	Hectáreas	Metros cuadrados	Volumen de aguas en metros cúbicos
LAGUNAS DE OXIDACIÓN			
Estanque 2	22.13	221,292.10	254,485.92
Estanque 21	6.47	64,722.09	74,430.40
Estanque 22	7.13	71,283.19	81,975.67
TOTAL	35.73	357,297.38	410,891.99

Lodos y su manejo.

No aplica. No se producen.

Residuos en el proceso de operación:

Tipo	Volumen estimado	Disposición
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.1 m³/día	Baños sanitarios y Letrinas Móviles Rentados.
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.	294,498.50 de m³	Descarga a los drenes y Laguna de Oxidación como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la Bahía..
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

De tal manera que en lo **relativo a recolección, transporte, acopio, disposición y destino final de los residuos peligrosos generados en la granja por las acciones de operación y mantenimiento de la granja, se contratarán los servicios de empresas autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente.**

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.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su

almacenamiento temporal y disposición final de éste tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas. En este caso se consideran:

Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
REHABILITACIÓN	Partículas.	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Cargadores frontal, Generador de energía eléctrica, Camiones de volteo, Pipa, Vehículos de la empresa
	SO2	No estimado	8	Diario		
OPERACIÓN.	Partículas.	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	
	SO2	No estimado	8	Diario		
ABANDONO.	CO2	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NOx	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

-  Camiones de volteo.
-  Cargador frontal.
-  Generador de energía eléctrica.
-  Camionetas.

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

- Sistema de arranque.
- Partes móviles.
- Neumáticos.
- Niveles de aceite.
- Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.
- Estado de filtros de aire y gasolina.
- Estado del radiador.
- Fugas de líquidos.
- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión.

No Aplica.

Contaminación por ruido

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Generador energía	1	Rehabilitación y Operación.	90	60	8
Camión de volteo	4	Preparación y construccion.	90	60	8
Cargador frontal	2	Preparación y construccion.	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia lo establecido en la normatividad correspondiente.

Otras fuentes de daños:

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN

RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA NUCLEAR.	No aplica en el proyecto.
TERMICA.	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA.	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

- Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.
- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de extracción. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina-diesel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito por un banderero. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta alejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevara inmediatamente el vehículo a la Ciudad de Navolato, Sinaloa, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la población de Navolato, Sinaloa y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de Navolato, Sinaloa para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No Aplica.

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente

CAPITULO III

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

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar Únicamente:

- *Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.*
- *Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).*
- *Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.*
- *Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.*
- *Normas Oficiales Mexicanas.*
- *Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.*
- *Otros instrumentos aplicables*
- *Programas sectoriales.*
- *Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.*

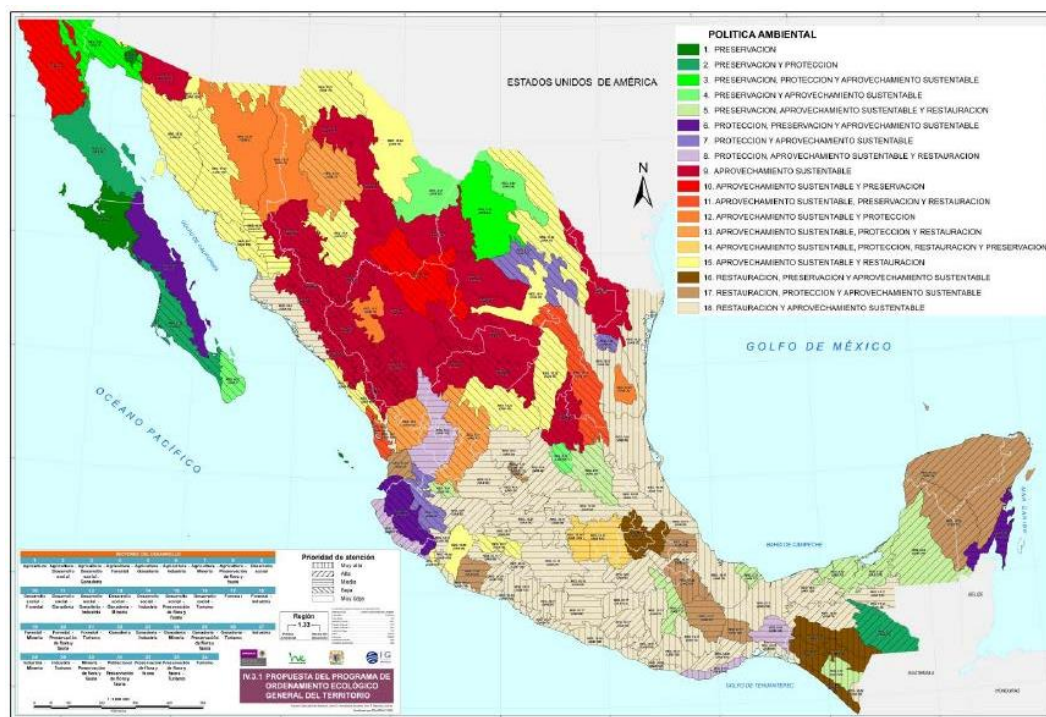
En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de establecer su correspondencia, por lo anterior, es conveniente considerar únicamente:

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

En el estado de Sinaloa se encuentra el Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera del Municipio de El Rosario; el cual no se vincula con el proyecto ya que éste se encuentra ubicado en el Municipio de Navolato.

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).



Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT, Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012). Cita que el Eje 4. “Sustentabilidad Ambiental” del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 identifica al ordenamiento ecológico del territorio como uno de los retos fundamentales en materia de desarrollo sustentable, estableciendo que es necesario coordinar acciones entre los tres órdenes de gobierno de modo que se identifique la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental, a través de la formulación, expedición, ejecución, evaluación y publicación de, entre otros, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio. Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.	El proyecto se ubica en la Región Ecológica 18:6 y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, la ficha Técnica considera que el proyecto se ubica en zona con política ambiental de Restauración y Aprovechamiento sustentable, y de Prioridad de Atención: Media, por lo que es factible la ejecución del proyecto. En la zona donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 32, se desarrolla principalmente la actividad de agricultura altamente tecnificada. Dentro de las Estrategias para esta Unidad Ambiental Biofísica 32, el proyecto se vincula con: Estrategias del Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio B) Aprovechamiento sustentable: 4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, enes y recursos naturales, en este caso el proyecto se desarrollará en un sitio perturbado, donde la biodiversidad es poca y ocurren actividades como agricultura, pesca ribereña y acuacultura, por lo que se mantendrá la integridad del ecosistema actual y del medio estuarino y su vegetación de manglar, ya que esta actúa como productor primario y purificador del sistema estuarino, por lo que se mantendrá su servicio ambiental que brinda al medio y la calidad del agua estuarina que será utilizada en el cultivo de camarón , además, las especies de manglar se encuentran listadas en la Norma NOM-059- SEMARNAT-2010, por lo que se considerará su inclusión en esta norma para su conservación.	En relación al punto 4 del inciso B de las Estrategias del Grupo I: Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, para mantener la integridad de las especies de manglar, listada en la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010, se contempla su conservación siguiendo las especificaciones que establece la NOM-022-SEMARNAT-2003, para su preservación y conservación. Dichas especificaciones, se describen más adelante. En relación al punto 8 del inciso B de las Estrategias del Grupo I: Valoración de los servicios ambientales: El proyecto no compromete la biodiversidad, ya que no causará desmontes ni destruirá hábitat; no provocará la erosión de los suelos, ya que no habrá desmontes y las obras hidráulicas están compactadas y sus taludes cubiertos con plantas halófitas de la región; el proyecto tampoco compromete el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación, ya que el agua residual producto del cultivo de camarón, cuando la Granja ha operado se encuentra dentro de los límites máximos permisibles de contaminantes de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la granja operará con protocolos estrictos de alimentación y de medidas sanitarias e inocuidad y aunado a las medidas de mitigación que se señalan en este Manifiesto de impacto ambiental, la calidad del agua de descarga estará por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, cumpliendo con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, como lo muestran los resultados
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales UAB 32 LLANURAS COSTERAS Y DELTAS DE SINALOA.	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. Esta estrategia NO APLICA AL PRESENTE PROYECTO. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. Esta estrategia NO APLICA PARA EL PRESENTE PROYECTO 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. El presente proyecto no llevará a cabo aprovechamiento de recursos forestales, ya que sólo implica la operación y mantenimiento de la infraestructura construida de la Granja. 8: Valoración de los servicios ambientales. El proyecto se llevará a cabo en un área que cumple con las características aptas para su ejecución y en un sitio que por sus condiciones de perturbación, se reduce substancialmente el peligro de generar impactos graves al ambiente, no compromete la biodiversidad, no provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación y el uso del suelo que se propone es más productivo a largo plazo. c) Protección de los recursos naturales: 13 Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. Esta estrategia NO APLICA AL PROYECTO.	de análisis de agua que se presentan en el cumpliendo con dicha Norma oficial y dando viabilidad al presente proyecto; por otra parte, tampoco se disminuye la captación del agua pluvial, ya que los escurrimientos de esta se captan en los drenes y se conduce directamente al Estero La Tuza, al no haber más terreno continental al frente de la Granja que pueda aprovechar los escurrimientos, mismos que de manera natural al filtrarse al suelo tienen su destino en al Estero La Tuza; el uso del suelo que se propone es más productivo a largo plazo, ya que se cultiva en forma semi- intensiva en estanquería rústica la especie de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i>, contribuyendo a reducir la presión marina por la explotación de este recurso en el mar y con un beneficio socioeconómico y con una vida útil de al menos de 25 años. En relación al punto 13 del inciso C de las Estrategias del Grupo I: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes, durante el cultivo de camarón, se aplicará los fertilizantes sólo en la cantidad suficiente y de ser necesario para activar el crecimiento de fitoplancton y zooplancton, mismo que será a su vez controlado al ser consumido por el camarón, de este modo, por una parte, los gastos económicos no serán altos y por otro, se favorece que el contenido de la descarga de agua no vaya muy alto en nutrientes y NO provoque situaciones adversas como eutrofización, pero que a la vez el contenido de la descarga sea útil a la fauna marina para su biomasa.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). Esta estrategia, No aplica al proyecto 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. No aplica al proyecto. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental Las estrategias del Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, Las Estrategias de este Grupo II, NO APLICAN AL PROYECTO, YA QUE ÉSTE NO SE UBICA EN ZONA URBANA. Estrategias del 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. B) Planeación del Ordenamiento Territorial. 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. Esto compete a la Federación y Estado, por lo tanto NO APLICA AL PROYECTO	Además, las corrientes en el mar en constante movimiento, sobre todo en tiempos de marea alta y que es cuando operará la Granja, impide que ocurra eutrofización y que las deficiencias en la demanda bioquímica de oxígeno se recuperen. En relación al punto 20 del inciso E de las Estrategias del Grupo I: Para mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, la operación de motores de bombas, y maquinaria pudieran ocasionar el deterioro de la calidad del aire y del paisaje, por un mal funcionamiento de estos equipos, incrementando las emisiones de Gases Efecto Invernadero y contribuyendo al Cambio Climático, sin embargo, la mala operación de los equipos conduce a gastos excesivos de combustibles y reducción de la vida útil del mismo, por lo que para reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero y su efecto en el Cambio Climático los equipos se mantendrán en adecuado estado de funcionamiento y bajo un programa de mantenimiento constante, de este modo el impacto a la atmósfera y al cambio climático será mínimo. En cuanto al punto 42 del inciso A de las Estrategias del Grupo III: El presente proyecto respetará los derechos de propiedad de los predios colindantes, a fin de no interferir y obstaculizar sus actividades y tener colaboración en acciones que conduzcan a una armonía productiva y de respeto al Medio Ambiente.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. El impulso al Ordenamiento territorial compete a la Federación, Estado y Municipio..	En cuanto al punto 44 del inciso B de las Estrategias del Grupo III: con los ordenamientos territoriales existentes el proyecto se ubica en un área que ha sido designada para aprovechamiento sustentable, lo cual hace factible su operación. Por lo anteriormente señalado y, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: Media, además de ser un sitio perturbado por actividades de acuacultura y agropecuarias y no requerir de desmontes de vegetación y desplazamiento de fauna para la operación y mantenimiento del proyecto, se tienen elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto, en el sitio propuesto, acorde a los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Unidades de Gestión Ambiental que se vinculan con el proyecto.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera: UGC12

Nombre: Sinaloa Centro - Culiacán

Ubicación:

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

Superficie total: 5,987 km²

Principales centros de población: Guamúchil, Culiacán, Altata y el Dorado



PROGRAMA DE ORDENAMIENTO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa	El sitio donde se ubica la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa, ya que ésta se encuentra en la unidad de Gestión Ambiental UGA "CUL-12", denominada Sinaloa Centro - Culiacán Esta UGA "CUL-12", Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la península de Perihuate hasta el sur del río Elota, a la altura del poblado de La Cruz; Cuenta con una superficie total de 5,987 km ² , los principales centros de población son Guamúchil, Culiacán, Altata y el Dorado.	La Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. , se sitúa en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa.

El presente proyecto le aplica este artículo ya que comprende la actividad acuícola.

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

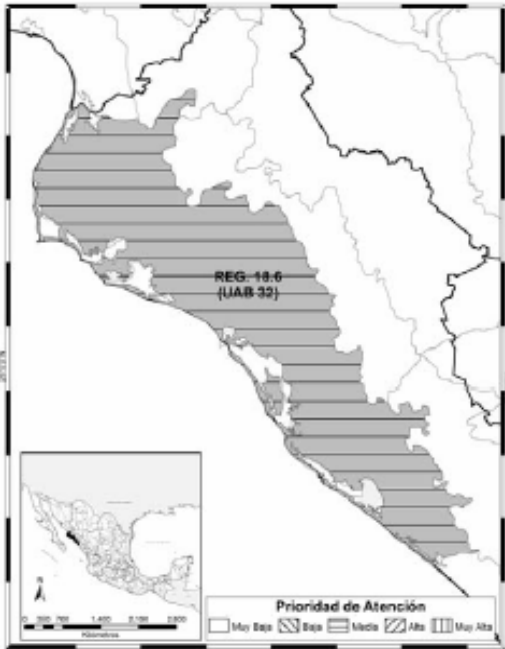
- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus habitantes;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente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

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, únicamente lleva a cabo el aprovechamiento de especies autorizadas, no existiendo evidencia de capturas incidentales de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Dado que las acciones de aplicación regional señaladas se refieren a la protección de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como de sus hábitats u otros prioritarios, la vinculación del proyecto en este punto corresponde a la realizada en los apartados referentes a la Ley General de Vida Silvestre, las normas NOM-059- SEMARNAT-2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003, dentro de este mismo capítulo, así como con la vinculación realizada para las regiones prioritarias establecidas por CONABIO en el inciso IV.2.2 de la descripción del sistema ambiental.

Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

El proyecto también se ubica dentro de la **Región 18.6 (UAB 32) Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, la cual tiene una extensión de 17,424.36 km².

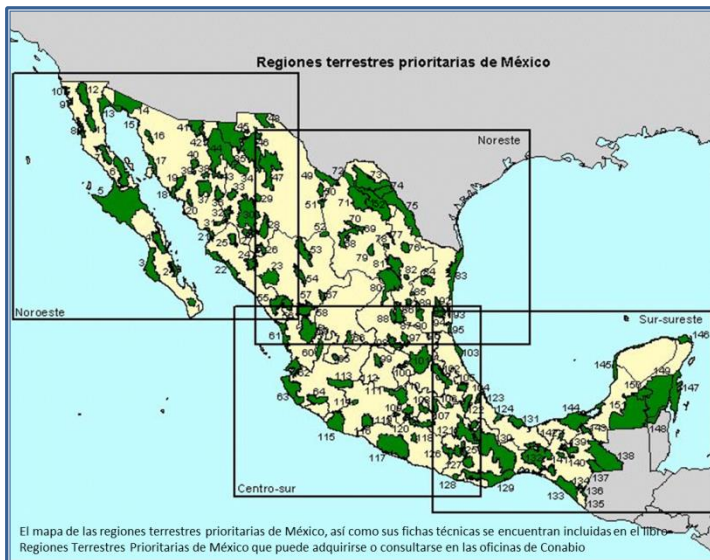
		REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6 Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa			
Localización: Costa norte de Sinaloa					
Superficie en Km ² : 32. 17,424.36 Km ²		Población Total: 1,966,343 hab	Población Indígena: Mayo - Yaqui		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:		Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Inestable a crítico			
Política Ambiental:		Restauración y Aprovechamiento Sustentable.			
Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
32	Agricultura - Industria	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. UAB 32					

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.- Enmarcado en las estrategias sectoriales 4, 5 y 8, ya que sus procesos están fundamentados en los principios de sustentabilidad, donde se considera el aprovechamiento racional del recurso agua, suelo, especies y recursos naturales, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

RTP 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”.

De acuerdo con la (CONABIO, 2008), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto no queda incluida dentro de la Región Terrestre Prioritaria número 22 (RTP- 22), denominada Marismas Topolobampo – Caimanero. La RTP-22 ocupa una superficie total de 4,203km², y comprende los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave y Mocorito.



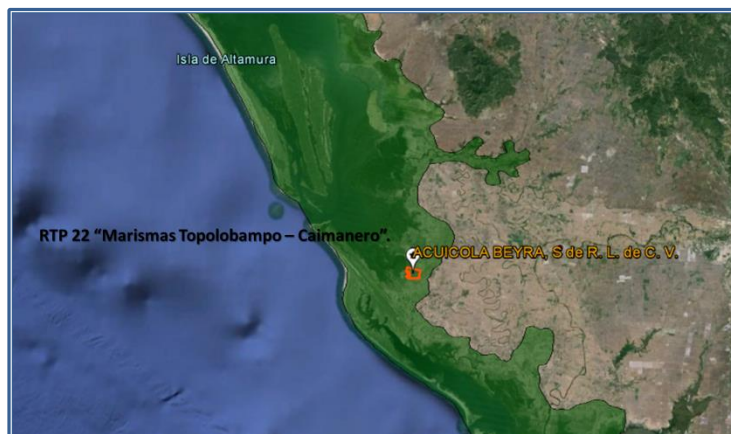
La RTP-22 es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

Las geoformas identificadas para la RTP-22 son las marismas y las lagunas costeras. Sus unidades de suelo son de tipo Solonchak háplico (Clasificación FAO-Unesco, 1989 en CONABIO, 2008)

La diversidad de ecosistemas identificados en la RTP se encuentra ligada a las marismas y a las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- Vegetación halófila – 39%.
- Manglar – 22%.
- Matorral crasicaule – 11%.
- Áreas sin vegetación aparente – 10%.
- Agricultura, pecuario y forestal – 8%.
- Matorral sarcocaul – 7%.
- Selva baja espinosa – 3%.

La problemática ambiental identificada en la RTP, está relacionada con la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, y con el desarrollo de proyectos de acuacultura.

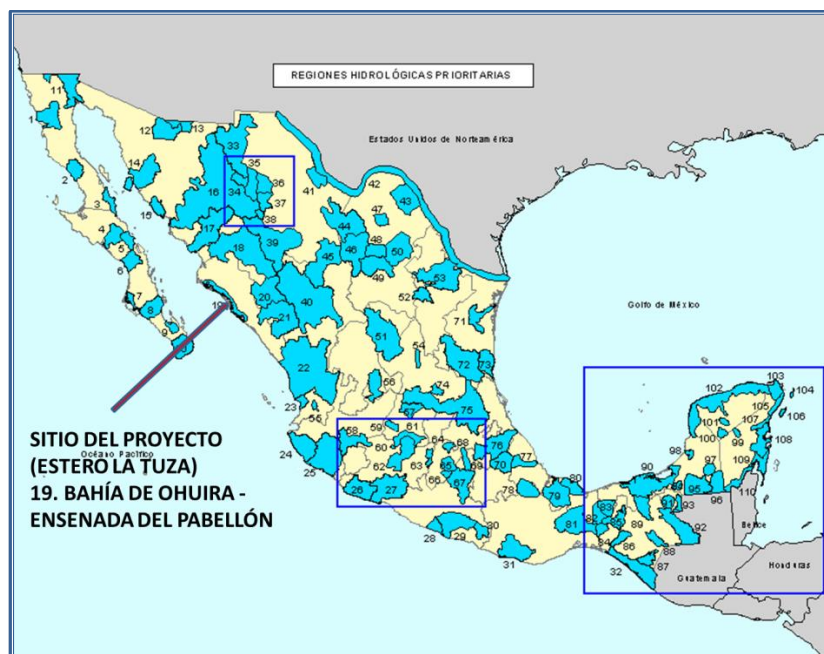


VINVULACION CON EL PROYECTO.

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluida dentro de la RTP-22, por lo tanto dada la ubicación del proyecto, las características ambientales del sitio, así como el uso actual del mismo, las obras de construcción y operación del proyecto no afectarán zona de manglar, especies en riesgo ni tipo de vegetación halófila.

RHP 19 “Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellón”.

De acuerdo con la (CONABIO, 2008), el área donde se pretende desarrollar el presente proyecto queda incluida dentro de la Región Hidrológica número 19, denominada Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón (RHP-19).



http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_019.html
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/layouts/rhpri4mqw.png>

Estado(s): Sinaloa, Extensión: 4 433.79 km²
Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
Longitud: 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales lénticos:

Llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas
Limnología básica: ND
Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne
Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebsii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus* (*Fusinus*) *ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina* (*Callucina*) *lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina* (*Steironepion*) *tincta*, *Nassarina* (*Zanassarina*) *atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsycha* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bernardini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

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 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

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente

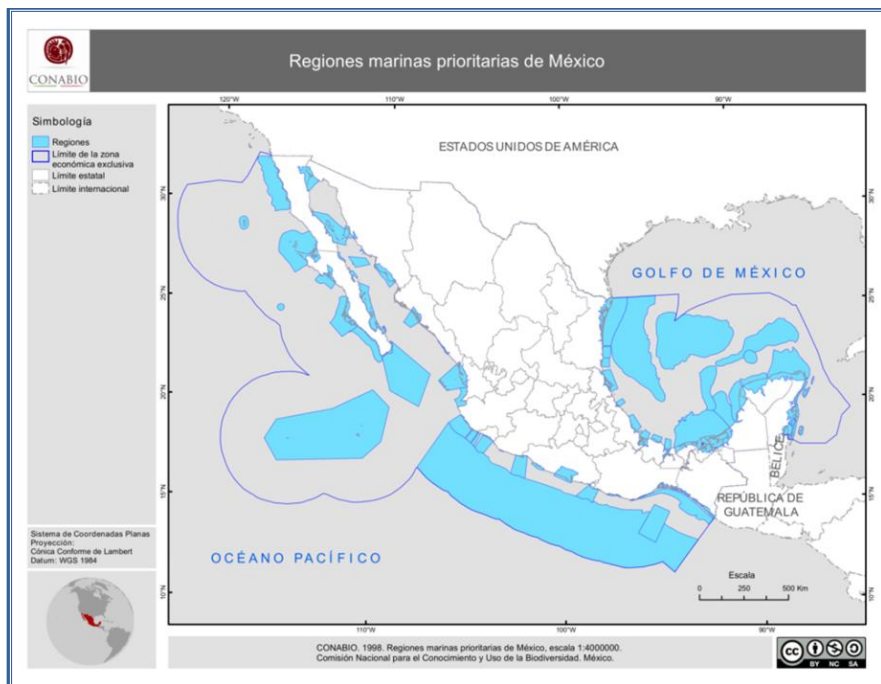
VINCULACION CON EL PROYECTO

El área donde se pretende ejecutar el presente proyecto "SI" está incluida dentro de la RHP 19, por lo tanto dada la ubicación del proyecto, las características ambientales del sitio, así como el uso actual del mismo, las obras de operación y mantenimiento del proyecto **NO** afectarán zona de manglar, especies en riesgo ni tipo de vegetación halófila.



RMP 18 "Laguna Santa María – La Reforma".

Se encuentra en el estado de Sinaloa con una extensión de 6,141 km² a una distancia aproximada (+.-) 37 km, coordenadas del polígono: Latitud. 25°26'24" a 24°22'12", Longitud: 108°51' a 107°49'48"



Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus spp*, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática: Modificación del entorno: descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.

Contaminación: Por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.

Uso de recursos: especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

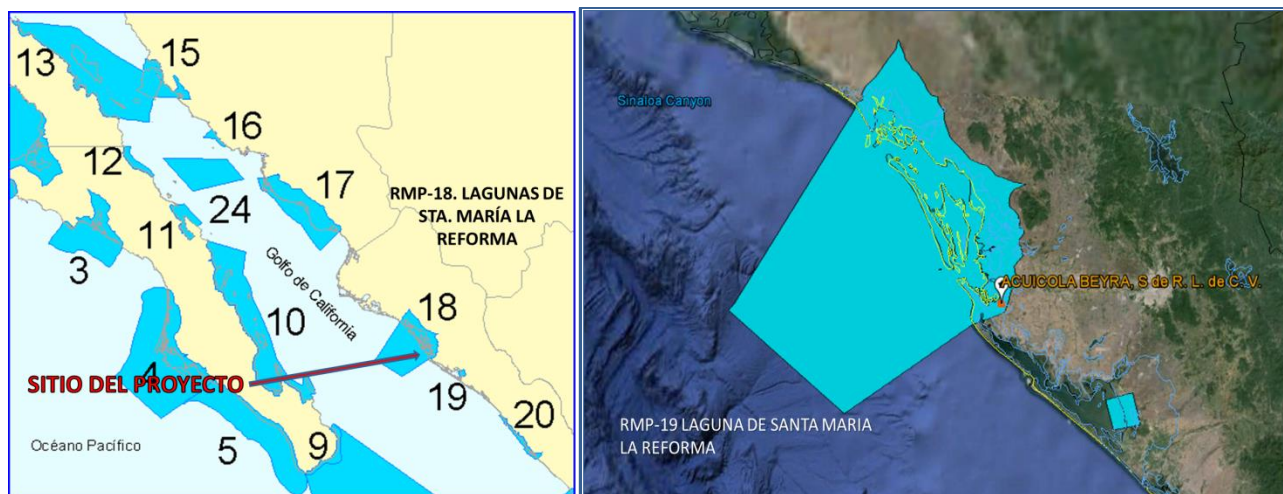
Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

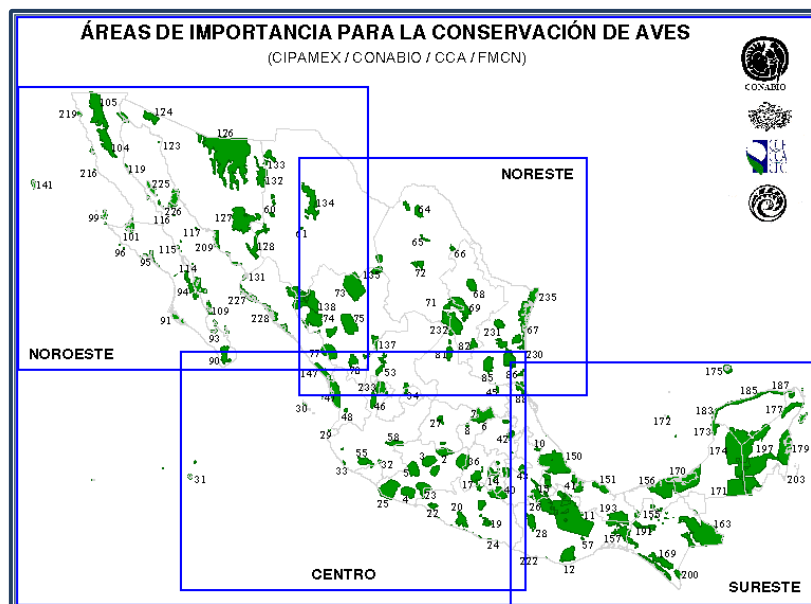
Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

VINCULACION CON EL PROYECTO.

El proyecto se encuentra dentro de la RMP 18, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)



El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a

cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

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

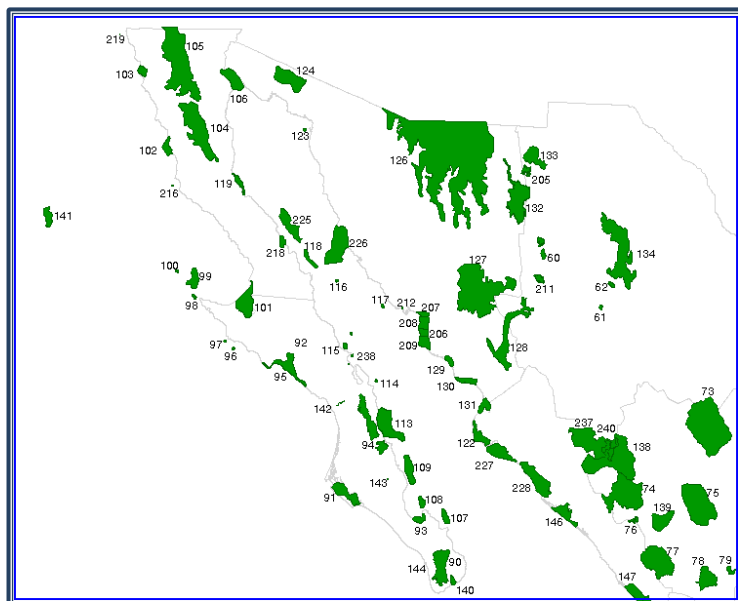
Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de áreas de importancia para la conservación de las aves en México que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

AICA 228 "Bahía Santa María", Localizada en la Región Noroeste.



Superficie(ha):108953.0

Latitud:25.0024

Longitud:-108.108

Descripción

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen,

El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26°C con una pp anual total de 300 a 600mm.

Especies de la región 291

Vegetación

Vegetación acuática y subacuática.

Justificación

Principal lugar de invernación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la invernación de pelícanos, patos y limnícolas.

Otras aves invernales incluyen a varios centenares de *Anser albifrons* y varios miles de *Fulica americana*.

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

Se vincula con el proyecto de la siguiente manera.

El proyecto en cuestión se encuentra dentro de la AICA 228 “Bahía Santa María”, sin embargo mucha de esa área la ocupa la zona de reserva.

En los bordos de los estanques, será posible que lleguen decenas de aves acuáticas. Se ha observado que estas llegan a las granjas acuícolas en búsqueda de alimento.

Al notar la presencia de la gente las aves se retiran. En esta granja se colocaran estratégicamente lonas con fotografía de águilas o halcones como una técnica de ahuyentamiento y para evitar el daño físico a las aves.

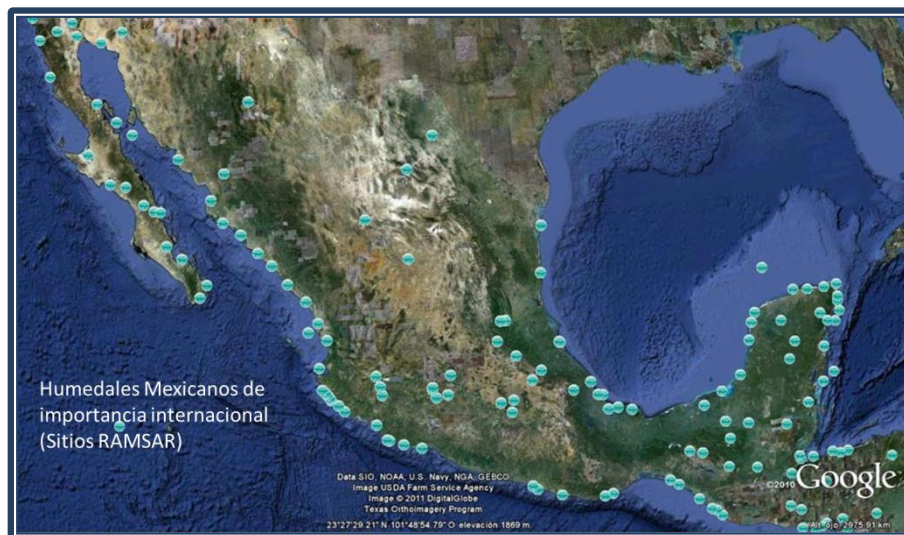


AICA 228 Bahía Santa María



AICA 228 Bahía Santa María – Detalle
<http://avesmx.conabio.gob.mx/verzona?tipo=aica&id=228>

Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR)



<http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>

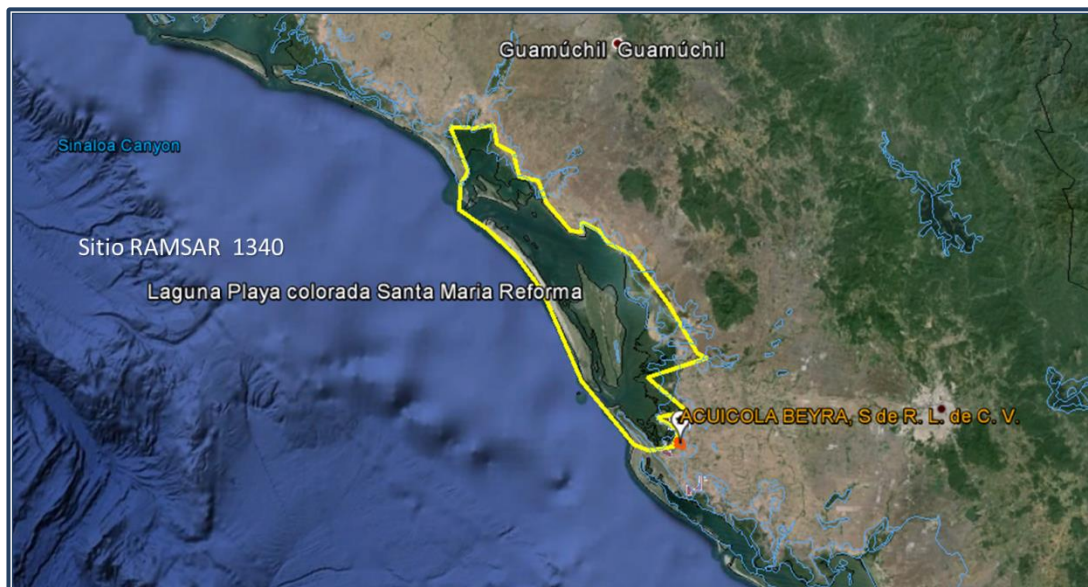
Sitios Ramsar: Son llamados así por la ciudad Irán donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

Sitios Ramsar en Sinaloa

- Ensenada de Pabellones.
- **Laguna Playa Colorada – Santa María - La Reforma.**
- Laguna Huizache–Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera El Verde Camacho.
- Sistema Lagunar Ceuta.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule

Sitio Ramsar No. 1340, Santa María –La Reforma.

El Proyecto “**SI**” se ubica dentro de este sitio Ramsar, y se encuentra a una distancia aproximada de (+,-) 0.30 km. Está propuesto dentro de una zona de protección para Hábitat de Aves Acuáticas, por lo que la actividad que desarrollara en la granja se enmarcara en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California y de la Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar, puesto que sus procesos están fundamentados en principios estrictos de sustentabilidad, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.



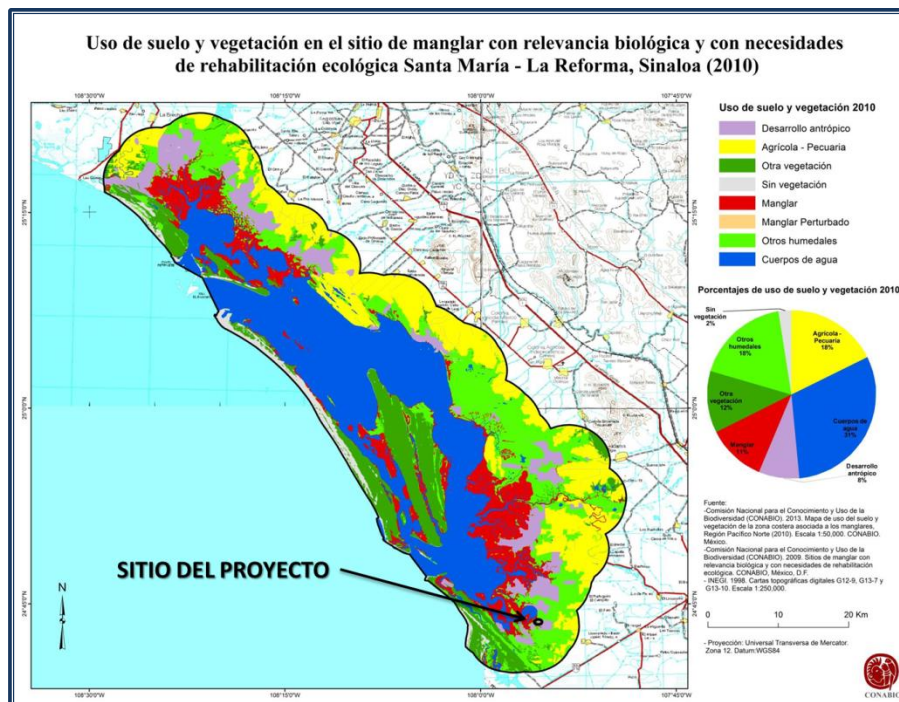
RAMSAR No. 1340, Santa María –La Reforma.



RAMSAR No. 1340, Santa María –La Reforma Detalle

VINCULACION CON EL PROYECTO

El proyecto se encuentra dentro del sitio Ramsar No. 1340, Santa María –La Reforma, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación del Ramsar y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/PN09_Santa_Maria_La_Reforma_caracterizacion.pdf

De acuerdo a la información estadística presentada por el INEGI en 2010, se reporta que para Sinaloa, no existen proyectos para la restauración, conservación y uso sustentable de los suelos.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, del centro de población. Se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos usos con los que propone el propio proyecto.

En cuanto al marco legislativo el presente proyecto se vincula con las siguientes leyes y reglamentos:

- ◆ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL	CUMPLIMIENTO DEL
El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es la hoja de ruta que sociedad y gobierno han delineado para caminar juntos hacia una nueva etapa del país. Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos. El Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Asimismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable, con el objeto de hacer que nuestro país se convierta en una potencia económica emergente.	Objetivo general: Llevar a México a su máximo potencial. Cinco metas nacionales: I. México en Paz, que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. II. México incluyente, para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía. III. México con educación de calidad. IV. México próspero. V. México con responsabilidad global Tres estrategias transversales: i) Democratizar la productividad ii) Gobierno cercano y moderno iii) Perspectiva de Género El <i>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</i> propone para alcanzar las Metas Nacionales y llevar a México a su máximo potencial, un total de 31 objetivos, 118 estrategias y 819 líneas de acción), de las cuales el proyecto se vincula con las siguientes:	Este proyecto de cultivo de camarón en estanques rústicos con sistema semi-intensivo, generara empleos en las comunidades locales, contribuyendo así al plan estatal. En este aspecto es importante destacar que se está en pláticas con instituciones académicas para la capacitación en formulación de dietas con el objeto de abaratar costos de producción.

De acuerdo a la información estadística presentada por el INEGI en 2010, se reporta que para Sinaloa, no existen proyectos para la restauración, conservación y uso sustentable de los suelos.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

Establece como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorporar la Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.	VI.2. México Incluyente Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. Estrategia 2.5.3. Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda. Líneas de acción • Consolidar una política unificada y congruente de ordenamiento territorial, desarrollo regional urbano y vivienda, bajo la coordinación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y que presida, además, la Comisión Intersecretarial en la materia. • Fortalecer las instancias e instrumentos de coordinación y cooperación entre los tres órdenes de gobierno y los sectores de la sociedad, con el fin de conjugar esfuerzos en materia de ordenamiento territorial y vivienda. Estrategia I. Democratizar la Productividad. Líneas de acción • Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas.	Objetivo 2.5. El proyecto Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (<i>Litopenaeus Vannamei</i>), se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en el aspecto del ordenamiento ecológico y usos del suelo, al ubicarse en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: Media (Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio), situarse en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola (Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa) y, ser un sitio perturbado por actividades de acuacultura y agropecuarias y no requerir de desmontes de vegetación en zona de suelos con vocación acuícola. Asimismo, se vincula al aspecto de preservar el patrimonio natural, al tratarse el sitio del proyecto de un área sin especies de flora y de hábitat para fauna, así como sin especies silvestres protegidas, por lo que no se afecta al patrimonio natural y las especie silvestres permanecen en la zona de influencia con mejor hábitat en la zona de manglar del estero La Tuza, cumpliéndose con la protección y conservación del patrimonio natural. Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado.
PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL	CUMPLIMIENTO DEL

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	• Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales. • Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación. Estrategia III. Perspectiva de Género. Líneas de acción • Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres para ejercer sus derechos, reduciendo la brecha en materia de acceso y permanencia laboral. VI.3. México con Educación de Calidad Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Estrategia 3.5.3. Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente. Líneas de acción • Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones.	Estrategia I y III. El proyecto Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (<i>Litopenaeus Vannamei</i>), hará uso de un sitio. Destinado a actividad acuícola acorde a los Programas de ordenamiento ecológico del territorio, lo que da una certeza jurídica para la ejecución del proyecto, además, la tenencia de la tierra donde se llevará a cabo el proyecto es de propiedad particular. Por otro lado, el proyecto será un generador de empleos, generando alrededor de 18 empleos directos en Granja, más los de apoyo en oficinas entre los cuales se incluye a personal femenino. Objetivo 3.5. Estrategia 3.5.3. El presente proyecto, captará, una parte de los recursos humanos generados en el rubro acuicultura en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la práctica acuícola, que lleve a mejores producciones de camarón, con un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región. Objetivo 4.4. Estrategia 4.4.1 La Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico, normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	• Apoyar al establecimiento de ecosistemas científico- tecnológicos que favorezcan el desarrollo regional. VI.4. México Próspero Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad. Líneas de acción • Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales. • Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono. • Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. • Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales. • Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.	Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades. La empresa asume un compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras. Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua, se establecerán monitoreos y registros de agua para determinar su calidad, tanto en la toma como en la descarga, para que el agua también pueda ser utilizada por otras actividades en la zona costera en la que incide el proyecto, dando cumplimiento a la política de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Para monitorear y evaluar el desempeño ambiental de la operación de la Operación y Mantenimiento de la Granja Acuicola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (<i>Litopenaeus Vannamei</i>), en relación a la autorización de impacto ambiental que emita SEMARNAT, se establecerá un sistema de administración ambiental lo que asegurará un control y menor impacto ambiental durante la operación, asegurando a su vez la subsistencia en el tiempo de esta actividad, como en las granjas existentes en la zona.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	• Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso. Líneas de acción • Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria. • Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. • Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos. Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono. Líneas de acción • Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.	Estrategia 4.4.2. Dado que la operación del proyecto depende principalmente del elemento agua y realizará descargas de agua residual, se realizará monitoreos y registros para determinar su calidad, considerando los criterios de calidad de agua de la NOM-001-SEMARNAT-1996, tanto en la toma de agua como en la descarga, para que se asegure que se descarga una buena calidad de agua, la cual previamente será tratada en el dren antes de ser descargada al Estero La Tuza, utilizando organismos filtradores (moluscos). Además, en la estanquería se aplicará sólo los insumos necesarios para que el contenido de la descarga de agua no vaya alto en nutrientes y provoque situaciones adversas en el ecosistema como eutrofización, además se instalaran aireadores, para mejorar el contenido de oxígeno del agua que se descarga. De este modo, se descargará un agua de buena calidad que pueda ser utilizada por otras actividades en la zona al reintegrarse al medio en la que incide el proyecto, dando cumplimiento a esta Estrategia y manejo sustentable del agua y acceso a este recurso agua por otros mexicanos.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	• Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte. • Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero. • Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente. • Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejos especiales y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente. • Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática. • Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos. • Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.	Estrategia 4.4.3. Se contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores, a fin de prevenir afectaciones severas al medio por desconocimiento de los trabajadores durante las actividades que desarrollen en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad de la actividad, de este modo, se tendrá una menor afectación al medio ambiente. Por otro lado, en relación a los residuos, la misma operación de la granja, establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública, ya que no es conveniente a la Granja un mal manejo de residuos, porque el camarón producido en un medio donde la flora de la zona de influencia este cubierta con residuos dando un paisaje deprimente en los recursos naturales obstaculiza su comercialización. Además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de deshechos y su aprovechamiento económico

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO

		Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del predio del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área. Por otra parte, la operación de motores de bombas, y maquinaria pudieran ocasionar el deterioro de la calidad del aire y del paisaje, por un mal funcionamiento de estos equipos, incrementando las emisiones de Gases Efecto Invernadero y contribuyendo al Cambio Climático, sin embargo, la mala operación de los equipos conduce a gastos excesivos de combustibles y reducción de la vida útil del mismo, por lo que para reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero y su efecto en el Cambio Climático los equipos se mantendrán en adecuado estado de funcionamiento y bajo un programa de mantenimiento constante, de este modo el impacto a la atmósfera y al cambio climático será mínimo, contribuyendo así a la conservación del medio ambiente, además, se implementará innovaciones tecnológicas que surjan y se constituyan en acciones contra el cambio climático y conservación de la biodiversidad. Para prevenir la alteración de la calidad del aire, los vehículos y maquinaria que se empleen en la Granja, serán periódicamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establece la norma NOM-045-SEMARNAT-1993.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL	CUMPLIMIENTO DEL
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural. Líneas de acción - Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural. - Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales. Objetivo 4.10. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país. Estrategia 4.10.1. Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico. Líneas de acción - Orientar la investigación y desarrollo tecnológico hacia la generación de innovaciones que aplicadas al sector agroalimentario eleven la productividad y competitividad. - Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.	Estrategia 4.4.4. El presente proyecto no afectará vida silvestre, ya que la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V se pretende construir en un área idónea carente de vegetación Halófito y de manglar, y no se requiere de efectuar desmontes y destruir hábitat de la fauna. Además, se prohibirá al personal de la Granja el aprovechamiento de cualquier especie de flora, la disposición de basura de cualquier clase al aire libre en la zona. Se prohibirá introducir especies exóticas, así como la Captura, Caza, Colecta, Comercialización y/o Tráfico de cualquier especie de Fauna Silvestre que se encuentre dentro o en los alrededores del área del Proyecto. Por otro lado, se acatará las especificaciones de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 (Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar), dado que las plantas de mangle <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>, además de estar en la Bahía Santa María de manera natural, también se planea sembrar en el canal reservorio y en algunas partes de la bordería de la Granja, para protegerlas, se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	Estrategia 4.10.3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos. Líneas de acción • Priorizar y fortalecer la sanidad e inocuidad agroalimentaria para proteger la salud de la población, así como la calidad de los productos para elevar la competitividad del sector. Estrategia 4.10.4. Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país. Líneas de acción • Promover la tecnificación del riego y optimizar el uso del agua. • Impulsar prácticas sustentables en las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. • Establecer instrumentos para rescatar, preservar y potenciar los recursos genéticos. • Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana. Enfoque transversal (México Próspero) Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno. Líneas de acción • Combatir y castigar el delito ambiental, fortaleciendo los sistemas de prevención, investigación, vigilancia, inspección y sanción.	Objetivo 4.10. Estrategia 4.10.1. El proyecto estará incluyendo las innovaciones tecnológicas en producción acuícola de camarón que conlleven a mejores niveles de producción y al menor deterioro del medio ambiente Estrategia 4.10.3. La <i>Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V.</i> operará en base al manual de buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, así como con programas de monitoreo de agua y de manejo de residuos que contribuyan a la conservación de los recursos naturales de la zona, a proteger la salud de la población y a la obtención de una buena calidad de camarón para una adecuada comercialización. Estrategia 4.10.4. Se tendrá un manejo eficiente del recurso agua y, cuidando la calidad del agua de descarga producto del cultivo de camarón, para que sea utilizada en otras actividades, cuidando así el medio ambiente y la salud de los consumidores del producto cultivado, ejerciendo así la política del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Asimismo, se implementará innovaciones tecnológicas que surjan en la producción de camarón que se constituyan en acciones para el cuidado del medio ambiente y la salud humana. Estrategia II. Gobierno Cercano y Moderno. Se platicará con el personal que labore en la Granja, concientizándoles en que hay delitos ambientales que son castigados y que inclusive pueden llevar a la pérdida de la libertad, para que tomen conciencia de sus actos y se apeguen a un reglamento ambiental, que se estará elaborando en la Granja para evitar caer en delitos ambientales.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa 2011-2016, Este plan asume que se deben realizar esfuerzos orientados al cuidado del medio ambiente.	El presente proyecto se vincula con el Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa en sus propuestas de promover la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico. Asimismo con promover la educación ambiental y la protección de los recursos naturales, mediante el desarrollo de un programa permanente educativo y ambiental. Por otra parte, se vincula con el objetivo de posicionar a Sinaloa como primer lugar a nivel nacional en producción acuícola de camarón. Así como hacer uso de excluidores en el cárcamo de bombeo de la granja y promover el manejo adecuado y las medidas sanitarias y de inocuidad necesaria, para mantener bajo control las enfermedades en la industria acuícola. Lograr un real ordenamiento pesquero y acuícola en el estado y lograr el uso obligatorio de los excluidores de larvas y alevines de diferentes especies en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícola.	Al pretender el proyecto Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (<i>Litopenaeus Vannamei</i>), se contribuye a proteger y conservar la biodiversidad existente en la zona, incluida la vegetación de manglar (Recursos naturales). La Granja Acuicola Beyra, S. de R. L. de C. V. asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, de cultura y educación ambiental, forestal, del equilibrio ecológico, de cambio climático y del manejo de residuos que emanen del H. Congreso del Estado y que regulen la actividad acuícola, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental al personal que labore en la granja. Por otro lado, en relación a los residuos, la misma operación de la granja, establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de residuos. La operación de la Granja Acuicola Beyra, S. de R. L. de C. V. contribuirá a incrementar la producción estatal de camarón en la modalidad acuicultura semi intensiva y a que se siga reconociendo a Sinaloa como primer productor de camarón, para ello, también se trabajará en el aspecto sanitario para lograr una buena producción y de calidad para el mercado, capacitando al personal en forma constante y realizando monitoreos de la calidad del agua de toma y de descarga, tomando

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
		de base la NOM-001- SEMARNAT-1996 a fin de prevenir situaciones adversas con la descarga de agua a la Bahía Santa María y, estar preparados para ejecutar las acciones pertinentes que nos lleven a sacar adelante la producción. Se mantendrá en el cárcamo de bombeo el excluidor de larvas y alevines. Se establecerán buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad, y que esto favorezca la mejor comercialización del camarón. El presente proyecto, por otra parte, mantendrá una gestión ambiental permanente con las autoridades ambientales y, la empresa asume un compromiso de operar la Granja respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras.

◆ Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016	Metas Estratégicas: → Lograr un real ordenamiento pesquero y acuícola en el estado y lograr el uso obligatorio de los excluidores de larvas y alevines de diferentes especies en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícola. → Construir 16 obras de dragado, 50 obras de infraestructura en embalses y comunidades pesqueras y construir y equipar una marina seca para embarcaciones mayores en Topolobampo. → Sustituir 3 mil quinientos motores marinos ecológicos, mil embarcaciones menores y la reparación de mil más. → Apoyar la electrificación de 100 unidades de producción acuícola. → Aumentar la producción de 5 millones de alevines a 60 millones en el centro Piscícola del Varejonal e incrementar la producción de tilapia de 8 mil a 12 mil tonelada. De gestión → Promover la aprobación de una Ley Estatal para la Pesca y Acuicultura Sustentables. → Establecer un programa de empleo temporal para pescadores, durante la época de veda del camarón. → Gestionar un programa de apoyo del diésel marino y acuícola y gasolina ribereña, en beneficio de los productores pesqueros.	Este proyecto de cultivo de camarón en estanques rústicos generara empleos en las comunidades locales, contribuyendo así al plan estatal. En este aspecto es importante destacar que se está en pláticas con instituciones académicas para la capacitación en formulación de ideas con el objeto de abaratar costos de producción.

De acuerdo a la información estadística presentada por el INEGI en 2010, se reporta que para Sinaloa, no existen proyectos para la restauración, conservación y uso sustentable de los suelos.

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

CONAPESCA-SAGARPA, en apoyo a la actividad pesquera ha establecido programas específicos de rehabilitación de lagunas costeras, con ejecuciones periódicas de cada 8 a 10 años.

Así mismo, para los cuerpos de agua con actividad turística la SCT también realiza dragados del canal de navegación y mantenimiento de las cotas de navegación en las bocas de comunicación entre la laguna y el mar. Estos desazolves de mantenimiento se tienen que estar realizando periódicamente por la tasa de azolvamiento que presentan las lagunas costeras que se estima en 40 a 50 toneladas por hectárea al año (0.369 cm/año). (Flores, V. F., 2005)

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

10. Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles

10.1 En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

El área donde se almacenen las sustancias será en un contenedor de acero de lamillita calibre 8 con una estructura de acero para abastecer por gravedad, con una cubierta protectora elaborada de una estructura metálica para que cubra la salinidad. Las paredes o muros de contención medirán 1.20 m elaborados con concreto reforzado y block relleno, también contará con un piso de cemento para evitar derrames en el suelo, la sedimentación tendrá una profundidad de 1.5 m (zapata corrida 20 cm de Largo y 20 DE Ancho).

10.2 Del manejo.

10.2.1 Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

La ropa, objetos y la herramienta a utilizar no generarán ningún problema que puedan provocar ignición.

10.2.2 El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

La transportación de los combustibles se realizara con el adecuado proceso de ventilación y aislamiento para así evitar la presencia de atmósferas explosivas.

10.3 Del almacenamiento.

10.3.1 Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

No habrá ningún problema, pues las áreas están aisladas de las fuentes de calor.

10.3.2 Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Los contenedores donde se almacenarán las sustancias cuentan con los dispositivos necesarios de presión y arrestador de flama.

10.4 Del transporte.

10.4.1 Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías;

10.4.2 Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

En el punto 10.4.1 la tubería no estará expuesta ya que estarán confinadas a la carga y descarga de combustible y en cuanto al punto 10.4.2 los recipientes estarán sumamente cerrados.

NOM-047-SAG/PESC-2014, Para la identificación del origen de camarones cultivados, de aguas marinas y de esteros, marismas y bahías. Esta Norma Oficial Mexicana tiene como propósito establecer el procedimiento para diferenciar el origen de camarones, ya sea que provengan de cultivo, o de captura en aguas marinas, esteros, marismas o bahías. Esta Norma es de observancia obligatoria para los permisionarios, concesionarios y acuacultores de las diferentes especies de camarones en territorio nacional.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

El proyecto contempla la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.

NOM-074-SAG/PESC-2014, Para regular el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana, establece las características, especificaciones técnicas y criterios para el uso de Sistemas de Exclusión de Fauna Acuática (SEFA) en Unidades de Producción Acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.

1.2 Esta Norma es de observancia obligatoria para los propietarios de Unidades de Producción Acuícola de camarón en el Estado de Sinaloa.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

El proyecto contempla la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.

Por otro lado, se obtendrá los permisos para siembra en el cual se autoriza la introducción de postlarvas a las instalaciones de cultivo, así mismo se obtendrán los permisos para la cosecha, ambos emitidos por el Comité de Sanidad Acuícola del estado de Sinaloa, A.C. (CESASIN).

NORMA OFICIAL MEXICANA	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Esta norma aplica ya que el presente proyecto se encuentra ubicado en una zona de humedales costeros con áreas de manglar, y con la ejecución del proyecto y de sus medidas de protección y mitigación se garantiza la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración del manglar y del humedal de una forma integral.

4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	La granja se encuentra instalada en un área libre de vegetación de manglar, por lo que para el caso de nuestro proyecto el cambio de uso de suelo no procede, ya que no será afectado el manglar existente en las áreas de protección ni en las colindancias del predio, y asegurándose la integridad del flujo hídrico ya que el área que ya fue impactada con anterioridad, que es donde se encuentra actualmente la granja en desuso no ha afectado de ninguna manera a toda la vegetación de manglar de los alrededores del proyecto. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar tampoco se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto en cuestión no canalizará, modificará ni alterará el flujo del agua, en ningún área diferente a la que ya fue impactada con anterioridad y que es donde se pretende llevar a cabo este proyecto de operación y mantenimiento de la granja Acuícola BEYRA, ya que todas las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, solo se realizarán dentro del área impactada, y (libre de vegetación de manglar). El impacto producido al humedal ha demostrado con el paso de estos años, que NO AFECTO a la vegetación de manglar existente en el estero, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones. Por lo que respecta al canal de llamada, este ya se encuentra también construido y no requiere de modificaciones ni prolongaciones, ya que cuando sube el nivel del agua llega hasta el bordo perimetral de la granja y con una estructura de entrada del agua (toma de agua y/o Carcamo de Bombeo) se canalizará el agua del estero al canal de reservorio, sin tener la necesidad de hacer ningún tipo de obra fuera del bordo perimetral, por lo que no se alterarán las condiciones hidrológicas de la zona del proyecto.
4.2.- Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	La forma como el proyecto cumplirá con esta especificación, es la misma que se explica en la anterior especificación 4.1
4.3.- Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hídrico.	La forma como el proyecto cumplirá con esta especificación, es la misma que se explica en la especificación 4.1

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.	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija (diques, rompeolas, muelles, marinas). Sin embargo el proyecto plantea la construcción de bordería con materiales rústicos-terrígenos propio del suelo del predio, la cual será monitoreada y con programa de mantenimiento sin salirse de los límites del bordo perimetral de la granja. Por lo tanto se garantiza que no habrá actividades con el fin de ganar terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar.
4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	La forma como el proyecto cumplirá con esta especificación, es la misma que se explica en la especificación 4.1
4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	El proyecto cumplirá con esta especificación por medio de la construcción y operación de una laguna de oxidación. Este estanque de oxidación, por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al estero contarán con parámetros por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
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 llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto cumplirá con esta especificación por medio de que en primera instancia los estanques de la granja funcionan en sí mismos como lagunas de oxidación donde la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en el estanque, así como de los restos de alimento balanceado suministrado a éstos se oxidan y pasan a formar parte de los sedimentos de los estanque, además como ya se mencionó antes, el proyecto se plantea la construcción y operación de una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales de la granja, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada al estero, ya que se garantiza que esta agua a descargar contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	La forma como el proyecto cumplirá con esta especificación, es la misma que se explica en la especificación anterior 4.7
4.9.- El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Una vez otorgado el resolutivo en materia de impacto ambiental, el promovente de la granja tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales de la granja ante la Comisión Nacional del Agua (CNA).
4.10.- La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar deberá garantizar el balance hídrico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Para el caso particular del proyecto, éste punto NO APLICA, ya que no se extraerá agua para el abastecimiento de la granja, de ningún pozo, sino que será de forma superficial del estero.
4.11.- Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto NO PRETENDE la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al entorno, ya que solo se pretenden cultivar especies que se distribuyen de manera natural en la zona de cultivo, tal es el caso de la especie de <i>Litopenaeus vannamei</i>, que son las que se pretende cultivar en la granja.
4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto NO ALTERARÁ el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que solo aprovechará agua proveniente de la Bahía Santa María, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.

4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto NO PLANTEA la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste se utilizará el camino de acceso ya existente, como se explica en el capítulo II de esta MIA, por lo que éste punto no aplica para el proyecto.
4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberán incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esta especificación NO APLICA para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el camino ya existente.
4.15.-Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esta especificación NO APLICA, ya que el proyecto no plantea introducir postes, ductos, torres o líneas.
4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Esta especificación NO APLICA para este proyecto, ya que como se ha explicado antes, se trata de un proyecto para la operación y mantenimiento de una granja acuícola ya existente en una zona ya impactada, y en plena operación es decir, que se impactó el área en donde se pretende ubicada la granja, cuando aún no existía todavía esta norma. Además se reitera que para la ejecución de este proyecto, todas sus actividades serán ejecutadas dentro de la bordería perimetral (libre de vegetación de manglar). Y que el impacto producido al humedal por la granja, demostrará que no habrá afectación por encima de las normas a la vegetación de manglar existente en el estero, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones.

4.17.- La obtención del material para la construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El proyecto NO UTILIZARÁ BANCOS DE PRÉSTAMO DE MATERIALES, ya que la bordería se rehabilitara con préstamos laterales y prestamos internos del mismo terreno y material terrigeneo donde se pretende llevara a cabo el proyecto de operación y mantenimiento de la granja en comento.
4.18. Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación del humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y en específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se realizarán rellenos, no se harán quemas ni desecación de vegetación del humedal costero, por lo que no es necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que solo existe dentro de la granja vegetación halófila representada principalmente por chamizo y vidrillo. Y fuera de la bordería perimetral de la granja, a unos 50 mts. No Existe dentro del predio un área de vegetación del tipo selva baja caducifolia y de mangle, por lo que se garantiza que el mangle no será tocado y así con ello dar cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2003, NOM-059-SEMARNAT-2001 y Art. 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre.
4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se realizaran dragados ni zonas de tiro, por lo que no habrá afectaciones.. Por lo tanto no habrá zonas de tiro o disposición del material de dragado.
4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos producidos en cada etapa del proyecto serán dispuestos en depósitos de plástico para su posterior envío un basurón municipal y los que requieran de disposiciones especiales, se contratara a una empresa autorizada por las intancias oficiales para su disposición y manejo..
4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónicas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camarónicas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto está desarrollado en un área de marisma, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado, además la superficie de la granja proyectada es de solo 1,694,993.98 m² de espejo de agua, por lo que no se excede del el 10 % de la laguna costera receptora.

4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.	La vegetación de manglar NO será afectada de ninguna forma por la ejecución del proyecto, ya que la vegetación de manglar existente en el área, queda totalmente fuera de la granja (la granja está desprovista en su totalidad de vegetación de manglar), esta vegetación colinda con una parte del bordo perimetral de la granja, a unos 40 mts. de distancia del bordo perimetral. La vegetación de manglar "NO" se encuentra dentro del proyecto, por lo que se garantiza que el mangle será preservado totalmente y así con ello dar cumplimiento a la NOM-022-SEMARNAT-2003, NOM-059-SEMARNAT-2001 y Art. 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre. Se insiste en que todas las actividades necesarias para la ejecución del proyecto, se realizarán dentro del área de la granja (dentro de la bordería perimetral).
4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Esta especificación no aplica para el presente proyecto, ya que no se contempla en lo absoluto la deforestación de manglar ni de ningún otro tipo de vegetación.
4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto NO contempla la canalización para la toma y descarga de agua, ya que al subir la marea, el nivel del agua llega hasta el bordo perimetral de la granja donde se tiene construido el Carcamo de Bombeo, y referente a las descargas de aguas, estas estarán tratadas mediante una laguna de oxidación y al bajar la marea estas aguas se reintegraran sin necesidad de canles al estero y a la bahía..
4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar las especies de camarón, nativas del Pacífico mexicano y Golfo de California, tales como <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>L. stylirostris</i>, producidas en los laboratorios existentes en la región.
4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	EL PROYECTO NO CONTEMPLA LA CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE LLAMADA para el abastecimiento de agua fuera del bordo perimetral, lo cual no es necesario debido a que al subir la marea, el nivel del agua llega hasta el bordo perimetral de la granja donde se pretende construir la estación de bombeo.

4.28.- La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo. 4.29.- Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. 4.30.-En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí. 4.31.- El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies. 4.32.- Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Los apartados del 4.28 al 4.32 NO APLICAN, ya que se refieren al establecimiento de infraestructura turística en zonas de manglar.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	En el caso de este proyecto se reitera que el CANAL DE LLAMADA NO SE CONSTRUIRÁ por no ser necesario y el dren de descarga de aguas a la laguna de oxidación, ya se tiene construido dentro del área de la bordería perimetral de la granja, y esto al igual que todas las demás actividades necesarias para la realización del presente proyecto.
4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No habrá compactación de sedimentos del área circundante ya que se aprovechará el camino ya existente.

4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	El proyecto plantea la operación y mantenimiento de una laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales, además de que el proyecto mismo de estanquería funcionará como un sistema de tratamiento de agua, ya que las aguas utilizadas en el cultivo tienen un tiempo de permanencia, en el cual los metabolitos producto de los camarones se sedimentan y son oxidados en los sedimentos de los estanques por las bacterias existentes en el fondo, razón por la que las aguas descargadas al sistema receptor contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996. Aunado a lo anterior se recuerda que el dren de descarga de aguas a la laguna de oxidación, se operan por dentro del área de la bordería perimetral de la granja, y esto al igual que todas las demás actividades necesarias para la realización del presente proyecto. Por lo que se puede garantizar que se protegerán y conservarán todas las áreas de manglar ubicadas en la zona.
4.36.- Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.	Este apartado se explica con lo expuesto en la especificación, 4.35.
4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento, protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	El proyecto conservará las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del proyecto; esto se puede comprobar ya que el impacto producido al humedal, ha demostrado con el paso de estos años, la no afectación a la vegetación de manglar existente en el estero, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones. Por lo que respecta al canal de llamada este no es necesario construir, ya que cuando sube el nivel del agua llega hasta el bordo perimetral de la granja y con una estructura de entrada del agua (toma de agua) se canalizará el agua del estero al canal de reservorio, sin tener la necesidad de hacer ningún tipo de obra fuera del bordo perimetral de la granja, por lo que no se alterarán las condiciones hidrológicas de la zona del proyecto.

4.38 Los programas y proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Esta especificación NO APLICA, ya que se trata de un proyecto acuícola en donde no se afectarán áreas de manglar.
4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Esta especificación NO APLICA, ya que se trata de un proyecto acuícola en donde no se afectarán áreas de manglar.
4.40.- Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	El promovente del proyecto NO PLANTEA ningún tipo de reforestación e introducción de ninguna especie exótica para estos fines.
4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán a la granja una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona entre otros muchos beneficios que proporcionan los manglares.
4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camaronícolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta granja una vez puesta en operación.

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.	Como ya se ha mencionado en reiteradas ocasiones, el proyecto en cuestión NO CANALIZARÁ, NO MODIFICARÁ NI ALTERARÁ EL FLUJO DEL AGUA, en ningún área diferente a la que ya fue impactada con anterioridad y que es donde se pretende llevar a cabo el proyecto de operación y mantenimiento de la granja, ya que todas las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, solo se realizarán dentro del área de la bordería perimetral de la granja, y (libre de vegetación de manglar). El impacto producido ha demostrado con el paso del tiempo, la NO AFECTACIÓN a la vegetación de manglar existente en el estero, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones. También podemos asociar a esto que se operara con una laguna de oxidación, por lo que se puede garantizar que las aguas descargadas al sistema receptor contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
NOM-059-SEMARNAT-2010. 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. En esta norma se establecen 4 categorías, que son: protegida, rara, frecuente y abundante.	El proyecto NO APROVECHARÁ, NO EXTRAERÁ O COMERCIALIZARÁ con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo. El promovente se compromete a conservar y proteger la flora y fauna existente en la zona mediante la ejecución de medidas de prevención y mitigación que se describen en el capítulo VI de esta manifestación. Se les instruirá a las personas que laboren en el Proyecto sobre la prohibición de talar, o de dañar de cualquier forma el mangle circundante. La Operación de la Granja NO AFECTARÁ a la vegetación de manglar existente en el área circundante a la granja, ya que todas las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto, solo se realizarán dentro de la bordería perimetral la granja, es decir que solo se realizarán las actividades en el área del proyecto, y respetando muy estrictamente las áreas de reserva para protección de flora y fauna, donde se encuentra el mangle.

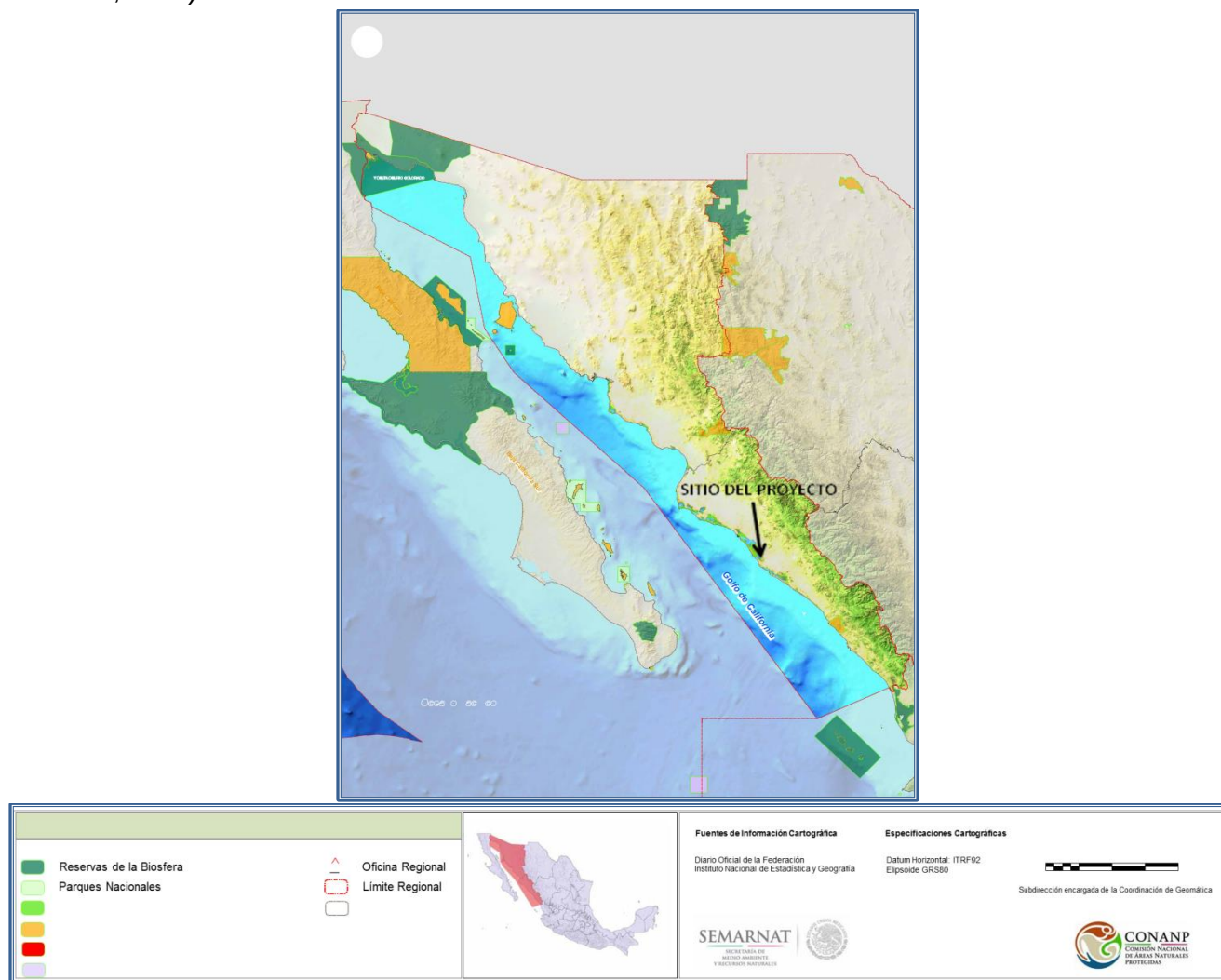
NOM-001-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes que se descargan a los cuerpos receptores propiedad de la nación.	Para el cumplimiento de la presente norma, el proyecto contará con una Laguna De Oxidación en donde permanecerán las aguas de los estanques, antes de ser vertidas al estero. Estas descargas serán analizadas para tener la certeza de que sus parámetros indicadores de contaminantes se encuentren por debajo de los límites establecidos en la presente norma. Los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales serán trimestralmente, en donde se revisarán los indicadores de DBO5, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, etc. Se establecerá un programa de vigilancia ambiental, para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, como se describe en el Capítulo VII, de este estudio. Con el cual se garantiza que las aguas provenientes de los estanques, permanecerán un tiempo determinado en la laguna de oxidación, antes de ser descargadas al Estero La Tuza, para permitir que los parámetros de contaminación de estas aguas bajen hasta que sean menores a los parámetros permitidos por esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los aceites y grasas residuales, se depositarán en contenedores y se almacenarán temporalmente para posteriormente enviarse a disposición final contratando a una empresa autorizada para la disposición final de los residuos peligrosos.
NOM-041-SEMARNAT-2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente ejecutará actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante todas las etapas del proyecto.
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.	Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se ejecutarán actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante todas las etapas del proyecto.

NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección Ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Para el cumplimiento de la presente norma, el proyecto contará con una laguna de oxidación en donde permanecerán las aguas de los estanques, antes de ser vertidas al estero. Estas descargas serán analizadas para tener la certeza de que sus parámetros indicadores de contaminantes se encuentren por debajo de los límites establecidos en la presente norma. Los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales serán trimestralmente, en donde se revisarán los indicadores de DBO5, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, etc.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Versión de la NOM-081-ECOL-1995 con base al acuerdo de cambio de nomenclatura de las normas oficiales mexicanas, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de abril de 2003.	El funcionamiento de motores de bombas en la operación de la Granja, genera ruido, el cual se disipará en el medio al tratarse de un área abierta, pasando desapercibido su efecto, sin embargo, se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como severamente a la fauna silvestre que se llegue a presentar, de lo contrario, se establecerán de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre. Por las características propias de lugar, ya que es un área totalmente abierta, despejada y con corrientes de aire constantes, las emisiones de ruido serán fácilmente dispersas sin que puedan llegar a afectar a la fauna del lugar.

• Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará dentro de un Área Natural Protegida (ANP) o en su zona de amortiguamiento, también debe registrarse la categoría a la que ésta pertenece; asimismo, se deberá señalar claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo, la especie a cultivar y/o las especies forrajeras a utilizar y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle la poligonal de la ANP, la correspondiente al proyecto y algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, lo anterior para lograr una mejor referencia de la zona donde se establecerá el proyecto.

Estas son las que se determinan por decreto oficial en la que se establece que todas las islas son consideradas Áreas Naturales Protegidas. Estas corresponden a las islas de la costa del Golfo de California. El Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California fue decretada el 2 de agosto de 1978 con una extensión de 380,000 hectáreas aproximadamente. Por la vasta extensión geográfica que comprende esta reserva, su administración se lleva a cabo a través de cuatro Direcciones (una en Baja California, en Baja California Sur, Sonora y Sinaloa (Protegidas, Comisión Nacional de Áreas Naturales, 2010).



http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/imgmapoteca/map_regiones/region_noroeste.pdf

Categoría de Manejo: Área de Protección de Flora y Fauna

Ubicación: Estados: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora

Municipios: Sin información

Región CONANP: Noroeste y Alto Golfo de California

Institución que Administra: CONANP

Subdirector Encargado de Islas del Golfo de California BC: M. en A. Domingo de Jesús Zatarain González

Directora de Islas del Golfo de California Sinaloa: Biól. Cecilia García Chavelas
Directora de Islas del Golfo de California Sonora: M. en C. Ana Luisa Rosa Figueroa Carranza
Directora de Islas del Golfo de California BCS: Biól. Irma González López
Superficie Total: 374,553.63 ha
Superficie Terrestre: 374,553.63 ha
Superficie Marina: 0.00 ha
Población Estimada: 3,214 hab.
Población Indígena Estimada: 131 hab.
Fecha de Decreto: 02/08/1978
Fecha de Recategorización: 07/06/2000
Programa de Manejo: Resumen DOF 17/04/2001
Consejo Asesor: Sí

Problemática Ambiental:

Introducción de especies exóticas de plantas y animales de manera accidental o deliberada
Degradación del hábitat de reproducción de aves y lobos marinos por la presencia humana continúa
Perturbación de colonias reproductivas y de descanso de lobos marinos
Erosión y degradación de suelos
Turismo no sustentable
Contaminación (agua y suelo)
Saqueo de zonas restos arqueológicos y fósiles
Extracción de especies fauna y flora silvestre nativa y endémica
Contaminación de las islas por desechos humanos
Tráfico ilegal de especies silvestres

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10.0 Km. a partir del Cuerpo de Agua donde se lleva a cabo el Proyecto **"NO"** se encuentra cercano a esta Área Natural Protegida, por lo que No afecta directamente o indirectamente dicha área.



Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, “**NO**” se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

- Otros instrumentos aplicables.
- Programas sectoriales.

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 se emitió el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuacultura.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, reconoce que “el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional”, y que “la capitalización del sector debe ser fortalecida” por lo que establece como una de las cinco metas nacionales, un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo, asimismo, busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que

permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. (DOF, PND 2013)

También establece dentro de la **Meta 4. México Próspero**, el Objetivo **4.10**. Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país, el cual está canalizado en 5 Estrategias: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, así como los modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo, y modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo.

Para atender al sector acuícola y pesquero la CONAPESCA, ha implementado el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, que tiene como objetivo general del Programa es contribuir a la disponibilidad de productos acuícolas y pesqueros, mediante el incremento de la producción pesquera y acuícola, en un marco de sustentabilidad.

El objetivo específico del Programa es mejorar la productividad de las unidades económicas pesqueras y acuícolas, otorgando incentivos a la producción, a agregar valor, a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

- **Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.**

NO APLICA para este proyecto.

En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

III.1 Información sectorial

Es recomendable hacer una breve descripción de la dinámica del desarrollo de la acuicultura en la región, identificando cuales han sido los principales problemas ambientales derivados del desarrollo de esa actividad en la región y de qué forma se han venido corrigiendo esas situaciones.

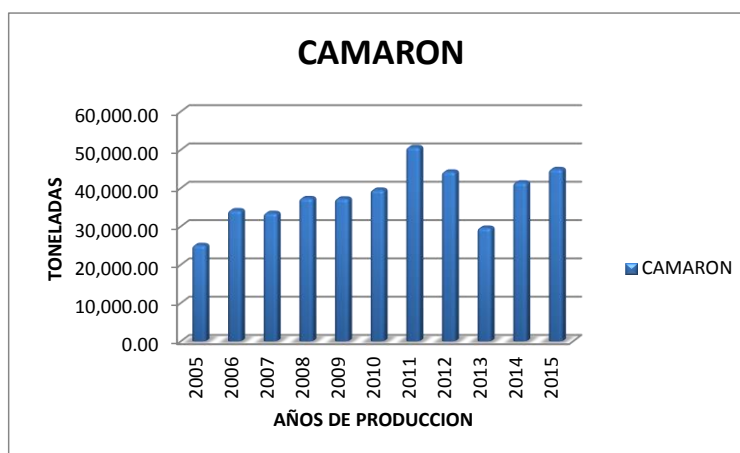
El crecimiento relevante de la actividad pesquera en el estado y el país, está sin duda en la acuicultura. En Sinaloa, esta actividad ha adquirido gran importancia y ha arrojado beneficios sociales y económicos de gran magnitud entre la población, lo cual se ha traducido en una fuente de alimentos con un elevado valor nutricional y generación de empleos, que han evitado conflictos sociales en las comunidades

pesqueras por falta de trabajo. La acuicultura mantiene a Sinaloa como el principal productor de especies marinas del país.

El Estado de Sinaloa dispone de 656 km de litoral, 272 mil hectáreas de aguas interiores, 13 mil km² de mar territorial, y la plataforma continental con acceso al Golfo de California sobrepasa los 24 mil km², la pesca en el Estado tiene importancia económica histórica, tanto por el volumen como por calidad de la producción. Además esto ha favorecido a que el Estado de Sinaloa cuente con una de las industrias acuícolas más desarrolladas de México por sus volúmenes de producción, número de granjas en operación, estudios de investigación y personal técnico calificado. En Sinaloa se practican diferentes tipos de acuicultura, incluyendo granjas de cocodrilo, granjas de crustáceos, peces de agua dulce (Tilapias, Bagre, Mojarra) y ostras japonesas cultivadas.

Sinaloa fue la entidad con mayor producción de camarón proveniente de la actividad acuícola, superior en 30 por ciento a la registrada en 2010, que fue de 39 mil 604 toneladas.

Le siguió Sonora, con una producción de 40 mil 679 toneladas del crustáceo; situado en tercer lugar está Baja California Sur, con cinco mil 405 toneladas, seguido por Nayarit, con cuatro mil 724 toneladas.



Producción de peso vivo en TON de Acuicultura en SINALOA
Fuente: <https://acuasesor.conapesca.gob.mx/anuario.php>

El Estado ha experimentado un crecimiento significativo en la industria acuícola en los últimos años, especialmente en la producción de camarón y bagre. En 1989, la producción total de la industria acuícola fue de 6,107 toneladas, mientras que en el 2009, la producción alcanzó 37,000 toneladas. Esto representa un crecimiento del 605 % en tan sólo 20 años.

Dado el gran potencial para desarrollar la acuicultura en Sinaloa, se espera que el número de granjas crezca significativamente en los próximos años, dado que la zona costera está limitada para crecer en el rubro agrícola y ganadero.

La dinámica del desarrollo de la acuicultura en esta región es relevante, ya que se cuenta con poco más de 600 unidades de producción acuícolas, todas destinadas al cultivo de camarón en modalidad semi-

intensiva, lo cual indica la calidad y aptitud de la zona para esta actividad; por ello es que el presente proyecto *Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V. para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (Litopenaeus Vannamei)*. busca obtener la autorización en materia ambiental para poder operar, de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental vigente, a fin de sumarse al potencial productivo de la zona que ya ha sido probado, generando empleos, divisas e ingresos económicos a los propietarios de la tierra y de las comunidades cercanas.

Sinaloa tiene el primer lugar en la producción de especies marinas y cuenta con el 45% de la flota camaronera del Océano Pacífico. Además 60% del atún capturado en México se procesa en Mazatlán.

El proyecto Operación Y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V. para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*). **SE VINCULA** con el Estero La Tuza, en la Bahía Santa María por ser sitio de toma y descarga de agua de la granja.

Dentro de los problemas que enfrenta esta actividad para su desarrollo óptimo están la falta y lentitud en la obtención de créditos financieros, por algún tiempo estuvo la falta de un ordenamiento ecológico que regulara los usos del suelo y que conduzca a un desarrollo sustentable, lo cual ha venido ser solventado con el Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa; la falta de voluntad de algunas granjas para sujetarse a una autorregulación ambiental que permita un manejo adecuado y la protección de los recursos naturales, previniendo que su actividad repercuta seriamente en el entorno ambiental y afecte el establecimiento y producción de otras granjas acuícolas u otras actividades.

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan injerencia alguna ya que respecto al clima este siempre es muy caluroso (temperaturas mayores a los 38°C) no afectando la producción de camarón; los eventos meteorológicos como huracanes y grandes precipitaciones es muy raro que ocurran, los fuertes vientos y lluvias que ocasionalmente han sucedido en la localidad y región, no han representado problema alguno para las granjas acuícolas ya establecidas; y en cuanto a edafología y geología la constitución del suelo es de carácter limo arenoso con lentes superficiales a base de limos arcillosos o arcillas limosas para evitar la infiltración del agua.

Las afectaciones ambientales que pueden presentarse al desarrollar proyectos similares en la zona son: alteración de la dinámica ecológica del cuerpo receptor de las descargas de agua residual de los estanques, la cual al pasar por el proceso de cultivo pudiera alterarse drásticamente causando eutrofización y muerte de organismos en el sitio de descarga, sin embargo, con una regulación ambiental este problema bien puede prevenirse y controlarse. Alteración de los cursos naturales de agua y creación de zonas de inundación por compactaciones deficientes de la bordería.

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

Identificar y analizar para su aplicación al proyecto, los artículos de los instrumentos normativos que regulan jurídicamente tanto el establecimiento como la operación del mismo. Algunos de los instrumentos que deben analizarse pueden ser:

- Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

El presente proyecto Operación Y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V. para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*). **SE VINCULA** de manera categórica a diferentes instrumentos normativos (leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Art. 28. El cual se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT; y su fracción XII (actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas)

Art. 30. Referente a la Manifestación de Impacto Ambiental

Art. 35. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.

Art. 117. Fracciones I, II y III, referentes a criterios para la prevención y control de la contaminación del agua.

Art. 123. Cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales deben apegarse las descargas de agua.

Tabla de vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en Materia de impacto ambiental.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 04-06-2012)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”,</i> ... Incisos: 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.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; XIII.- Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28, dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental. Se refiere a la construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: <u><i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>L. stylirostris</i></u>, a partir de la engorda en cautiverio. La granja contara con estanques rústicos para la engorda de camarón, así como demás obras que hacen posible el funcionamiento.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

Ley de Aguas Nacionales

Art. 85. De la protección de la calidad del agua.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga que emplee la Granja.

Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga, de acuerdo a los parámetros de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y se tratara el agua en la Laguna de Oxidacion antes de ser devuelta al estero, conforme a los lineamientos aplicables.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Art. 2º.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural.

Art. 3º.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuacultura (incluye pesca).

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

En este apartado se vincula por ser terrenos ejidales, ser organización de productores y pertenecer al sector de acuacultura.

Ley de Pesca

Art. 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del Art. 27 de La Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.

Art. 3º La aplicación de la presente ley corresponde a la Secretaría de Pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para:

- **IV.-** Promover el desarrollo de la acuacultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal.
- **VII.-** Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas anteriores y frente de playa para la recolección de postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Aplica al ser un proyecto de Aprovechamiento Acuícola.

Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, referido a: Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad 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 la zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, las dunas, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptúan 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.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto.

El proyecto en cuestión no alterará la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia, ya que todas las actividades necesarias para su desarrollo se realizarán dentro del área que ya fue impactada con anterioridad y que es donde se pretende construir la granja; es decir que las obras y actividades necesarias para el proyecto solo se realizarán dentro del área impactada, y (libre de vegetación de manglar), ha demostrado con el paso del tiempo, la no afectación a la vegetación de manglar existente en el estero La Tuza, ya que esta comunidad de manglar se encuentra bien poblada y en muy buenas condiciones.

También podemos aunar a esto que el proyecto operará con una laguna de oxidación, por lo que se puede garantizar que las aguas descargadas al sistema receptor contarán con parámetros indicadores de contaminantes, con niveles por debajo de los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

En cuanto a las aguas pluviales, estas serán descargadas al ecosistema lagunar estuario a través del dren de descarga de las aguas residuales de la granja, La integridad de las zonas de anidación del ecosistema de manglar tampoco se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éstas áreas.

REIA “ARTICULO 5.

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

A) Hidráulicas:

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

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

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Con la presente manifestación de impacto ambiental se cumple con este artículo.

• Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 31 de octubre del 2014:

Art. 5. Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental inciso U: Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, Fracción I: Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola.

Tabla de vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en Materia de impacto ambiental.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 31 de octubre de 2014).		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso: 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. Inciso: 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.	El proyecto se refiere al objetivo de realizar la rehabilitación, operación y mantenimiento de una granja productora de camarón de engorda, <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto se encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar Bahía Santa María, en el municipio de Navolato, Estado de Sinaloa.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

El presente proyecto comprende la etapa de *Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (Litopenaeus Vannamei)*.

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

Art. 10. El cual señala la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad: Fracc. I.- Regional o II.- Particular. En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 12

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

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

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGEEPA).

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento.

Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de: Lo relacionado en sus apartados I, II, III Y IV

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento.

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.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes al apartado:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

I. La forma de manejo;

II. La cantidad;

III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;

IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;

V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;

VI. La duración e intensidad de la exposición, y

VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;

II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;

III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;

IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y

V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones y los residuos de manejo especial que se generen en la empresa se dispondrán correctamente con empresas autorizadas.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones y los residuos de manejo especial que se generen en la empresa se dispondrán correctamente con empresas autorizadas. Así mismo se desarrollará el Plan de Manejo de los Residuos Peligrosos.

Artículo 33.- Las empresas o establecimientos responsables de los planes de manejo presentarán, para su registro a la Secretaría, los relativos a los residuos peligrosos; y para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales los residuos de manejo especial, y a las municipales para el mismo efecto los residuos sólidos urbanos, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y según lo determinen su Reglamento y demás ordenamientos que de ella deriven.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

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.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

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.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones y los residuos de manejo especial que se generen en la empresa se dispondrán correctamente con empresas autorizadas.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

III. Microgeneradores.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley se requieran para el desarrollo de este proyecto.

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.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR)

Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:

- b)** Mixtos, los que instrumenten los señalados en el inciso anterior con la participación de las autoridades en el ámbito de sus competencias.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen

necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente.

- I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;
- II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos;
- III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y
- IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 24.- Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

- I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información:
 - a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal;
 - b) Modalidad del plan de manejo;
 - c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo;
 - d) Formas de manejo, y
 - e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.

Cuando se trate de un plan de manejo colectivo, los datos a que se refiere el inciso a) de la presente fracción corresponderán a los de la persona que se haya designado en el propio plan de manejo para tramitar su registro.

- II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos, los siguientes documentos:
 - a) Identificación oficial o documento que acredite la personalidad del representante legal;
 - b) Documento que contenga el plan de manejo, y

c) Instrumentos que hubieren celebrado en términos de lo establecido en el artículo 20 de este Reglamento.

III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el plan de manejo correspondiente.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.

Los residuos peligrosos generados por las actividades de dragado para la construcción y el mantenimiento de puertos, dársenas, ríos, canales, presas y drenajes serán manejados de acuerdo a las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento:

I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información:

a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante;

b) Nombre del representante legal, en su caso;

- c) Fecha de inicio de operaciones;
- d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal;
- e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad;
- f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y
- g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro;

II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y

III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada.

En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia.

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Artículo 68.- Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.

Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:

- I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones, y

Vinculación con el Proyecto: El proyecto es congruente con este lineamiento y se atenderán todas las recomendaciones que por ley y normatividad se requieran para el desarrollo de este proyecto.

Ley de Aguas Nacionales.

Art. 85. De la protección de la calidad del agua.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga que emplee la Granja.

Art. 86. Fracción III. Sobre la vigilancia en el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga de las aguas residuales vertidas en aguas y bienes nacionales.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Se monitoreará la calidad del agua de toma y de descarga, de acuerdo a los parámetros de la norma NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

Art. 133, 134 y 135. Respecto a establecer medidas para la prevención y control de la contaminación del agua así como del monitoreo de ésta.

Se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

De rebasar alguno de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996 que determinan la calidad de agua, se establecerán las medidas que eviten rebasar los límites establecidos de dicho parámetro.

• **Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.**

NO APLICA para este proyecto.

• ***Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.***

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a cultivar no se obtendrán del medio natural; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, debido a que el área del proyecto no se encuentra dentro o vecina a un área natural protegida; por otra parte, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del estado de Sinaloa el sitio donde se ubica *la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V.* corresponde a un área apta para el aprovechamiento acuícola.

El proyecto Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S de R.L. de C. V. para el cultivo semi-intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). Se vincula con el Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícola A.C. (CESASIN), el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícola cumpla con las condiciones adecuadas para el cultivo de

camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para la granja en cuestión, si no para las granjas vecinas y otras distantes, por ello expide permiso a las granjas que están en condiciones para iniciar el cultivo de camarón

- ***Calendarios cinegéticos.***

Con respecto al Proyecto, este calendario cinegético no tiene alguna relación, ya que la actividad se realizará en instalaciones controladas, por lo que el arribo de especies de valor cinegético al Predio no será factible, además de que se le tendrá instruido al personal de que está prohibido la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

Por otra parte, el área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de la Granja no se lleva a cabo esta actividad.

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

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

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

En el área de estudio se encuentra predios ejidales y zona federal donde hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA.

Los usos del suelo predominantes en un radio 10 Km. a partir del Predio, es el acuícola, agrícola, centros poblados, vías de comunicación e infraestructura hidráulica, como se muestra en el mapa siguiente:



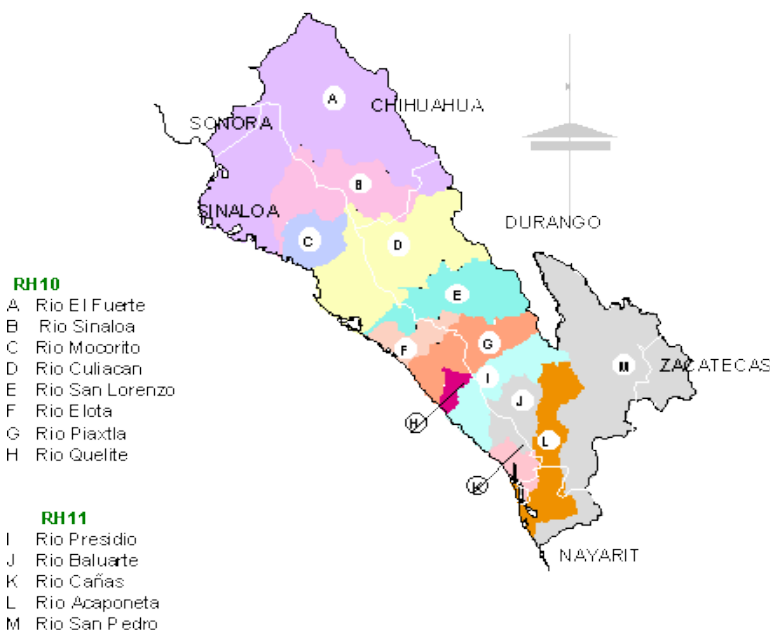
En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado. La fase actual del proyecto no contempla obras que impliquen remoción de vegetación forestal, debido a que el plan del levantamiento de los bordos para la construcción de los estanques sedimentadores se encuentra dentro de la zona de engorda, por lo cual no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos con vegetación forestal.

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

USOS DEL AGUA

GERENCIA REGIONAL PACFICO NORTE
SUBGERENCIA DE PROGRAMACION

REGION III, PACIFICO NORTE



Aprovechamiento actual del agua. El agua superficial destaca como fuente principal de abastecimiento con casi del total suministrado. Los principales usos del agua y los volúmenes destinados a ellos, son los siguientes:

Uso Público Urbano. La demanda anual para abastecimiento de agua potable, es de 435 Mm³, de los cuales la mayor parte corresponde a la extracción subterránea, con 317 Mm³ equivalentes al 73 %; de agua superficial se utilizan 118 Mm³, valor que representa el 27 % de la extracción para este uso.

La cobertura de los servicios de agua potable para las poblaciones urbanas, con ms de 2 500 habitantes es del 95% y para las poblaciones rurales del 70 %; as mismo, para el renglón de alcantarillado se tiene una cobertura del 86% en poblaciones urbanas y del 29% en poblaciones rurales.

En la Región existen 43 organismos operadores ubicados en las 37 cabeceras municipales ms importantes, los cuales atienden a 2 868 760 habitantes de los 3 706 729 censados a 1995.

Agricultura. Las demandas principales de agua en la región, para uso agrícola, se centran en los distritos de riego, los cuales se han desarrollado principalmente en la zona norte del estado de Sinaloa.

En la Región, existen ocho distritos de riego, de los cuales seis se localizan en el estado de Sinaloa, uno en el estado de Nayarit y uno en Durango; el resto de las zonas de riego las constituyen las diversas unidades de producción y las áreas de riego particulares.

La superficie bajo riego en la Región es de 744 991 ha; es aprovechada por 78 791 usuarios, correspondiendo 490 174 ha a la superficie ejidal y 246 317 ha a la pequeña propiedad, lo que representa el 66% y el 33% respectivamente de la superficie total de los distritos de riego.

Ganadera. La demanda de agua para este uso se estima en 96 hm³ anuales, siendo el ganado bovino y el equino el de mayor requerimiento con 86 hm³ anuales, seguido de las aves, con 4.2 hm³ y por último está el ganado porcino con 3 hm³. La fuente principal de abastecimiento son las aguas superficiales.

Industrial. La demanda total del recurso por el sector industrial en la Región, al año de 1995, es de 65.3 hm³, de origen superficial.

En la Región se han identificado 227 empresas, de las ms importantes, en lo que a uso de agua se refiere. La principal actividad industrial, es la industria azucarera, ya que esta demanda el 62.6 % de las extracciones identificadas; la integran cuatro ingenios, todos localizados en el estado de Sinaloa. En la zona de Durango, parte alta de la cuenca del Río San Pedro, la industria de celulosa y papel tiene también gran importancia ya que demanda el 15.4 % del volumen total de extracciones.

Generación de energía eléctrica. El uso del agua para generación de energía eléctrica tiene importancia en cuanto se aprovecha la energía potencial de los embalses, sin embargo, los volúmenes utilizados, no representan un uso consuntivo del agua. Para las hidroeléctricas, la fuente es el mismo río, donde se localizan y los volúmenes de agua utilizados reingresan a la corriente; para las plantas termoeléctricas, la fuente del agua utilizada para enfriamiento de los equipos, proviene del mar.

La capacidad total instalada en plantas de generación de energía eléctrica en la Región, es de 1 808 MW, de los cuales 777 corresponden a la hidroelectricidad (43 %) y 1 031 a la termoelectricidad (57 %).

La generación media anual total es de 6 574 GWh de los cuales 2 125 GWh corresponden a las hidroeléctricas (32 %) y 4 449 GWh a las termoeléctricas (68 %). La principal central generadora en la Región es la termoeléctrica Jos Aceves Pozos, en Mazatlán, que contribuye con un 45 % de la generación total.

Acuicultura y pesca. En 1995, de los estados de la región, Sinaloa ocupa el tercer lugar como estado productor de pescados y mariscos a nivel nacional, por debajo de Sonora y Baja California, con una producción, del orden de las 165 mil toneladas, que representan el 12% del total pesquero nacional para ese año.

La mayor demanda del recurso agua, es el obtenido de los cuerpos de agua ubicados principalmente en las cuencas de la Región Hidrológica 10 y de las aguas salobres provenientes de la zonas de mezcla de agua dulce (principalmente drenes y canales de los distritos de riego) y de los aportes marinos. El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la Bahía de Santa María, el uso del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquera.



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

CAPITULO IV

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

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

Inventario ambiental.

El objetivo de este capítulo es el de ofrecer una caracterización del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto acuícola, todo ello para hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental

(1): Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

IV.1 Delimitación del área de estudio

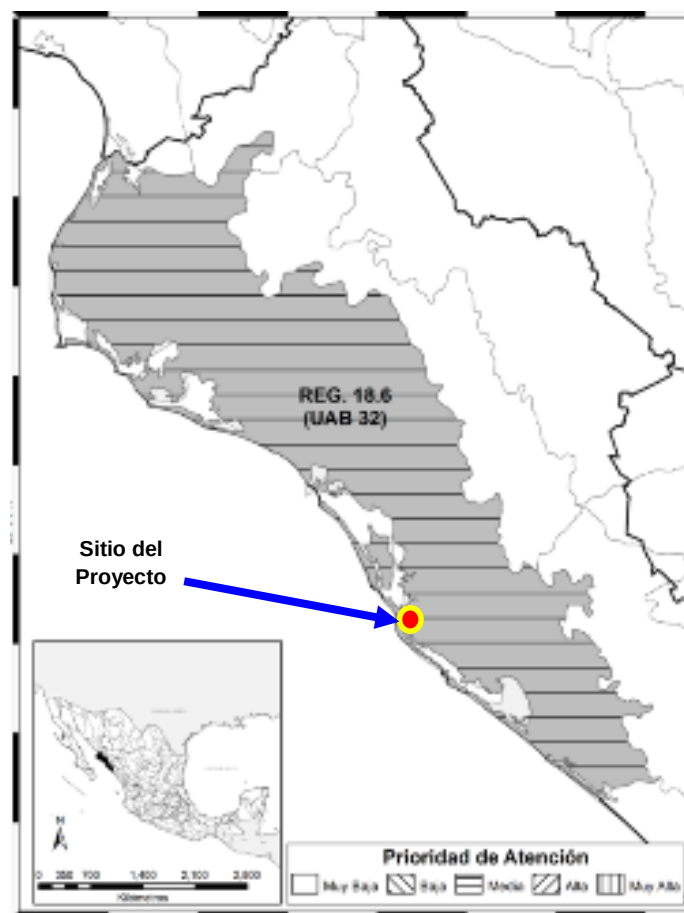
Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

Delimitación del área de Estudio:

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa y sus políticas ambientales, el sitio donde se ubica la Granja Acuícola S.C.P.A. El Botetero, S.C. de R.L., corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Fisiográficamente se encuentra ubicado el sitio del proyecto en la unidad de Gestión Ambiental UGA “CUL-12”, denominada Península de Villamoros, en Llanura Costera del Pacífico, en las subprovincias Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llanura Costera de Mazatlán, en un área de política ecológica de Aprovechamiento. También se sitúa el polígono del proyecto en el Sitio **RAMSAR No. 1340, Laguna Playa Colorada – Santa María – La Reforma**, así como de diversas regiones prioritarias: **AICA 228 “Bahía Santa María”, RHP 19 “Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellon”, RMP 18 “Laguna Santa María – La Reforma”, y RTP 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”**. Dado que esta zona es muy amplia, para delimitar el área de estudio se tomó en consideración los criterios que enseguida se mencionan, considerando de base las dimensiones del proyecto, las actividades a desarrollar, y el medio socioeconómico relacionado, mismo que queda incluido dentro de la **Unidad de Gestión UGA “CUL-12”**.



La caracterización ambiental a lo largo del área delimitada, incluido el predio y área de influencia a continuación en el siguiente punto se presentan a detalle.

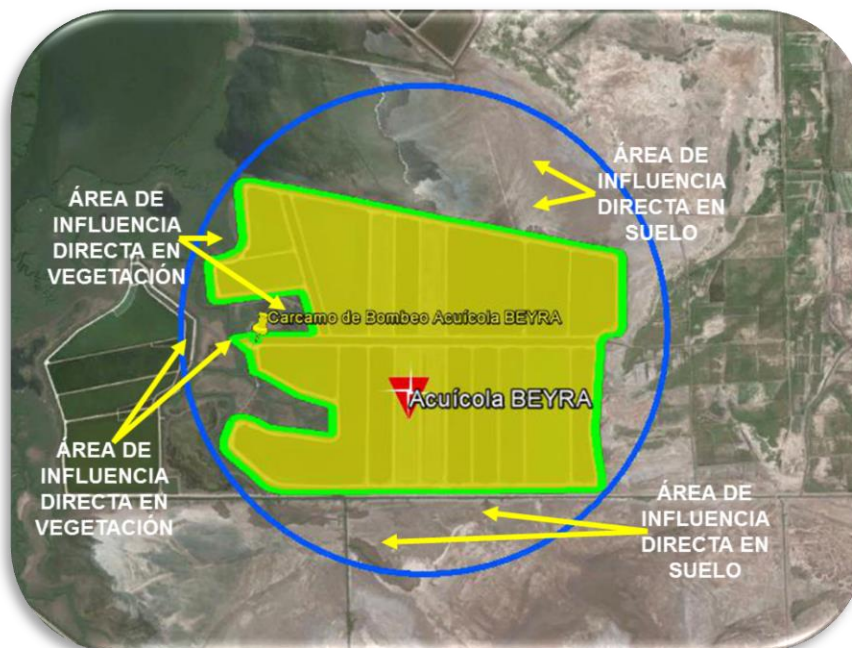
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La determinación de las áreas de influencia, tanto directa como indirecta, para cualquier proyecto de está marcada por el alcance geográfico y por los cambios o alteraciones (impactos).

Para determinar el área de influencia directa, se utilizan criterios geográficos como aquellos sitios dentro del área de construcción y operación del proyecto que son afectados directamente; para definir esta área se utilizó una de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, como son las áreas de incidencia o mapa de distancias.

El Area de Influencia Directa (AID), corresponde a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente, entendiéndose como impacto ambiental a la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, consecuencia de una actividad o acción.

El Área de Influencia Directa (AID) se define así como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción y operación del proyecto inciden directamente y será aquella con la cual operara la granja o servirá de manera temporal para su implantación.



Área de Influencia Directa del Proyecto con una influencia directa en área de 489.70 Ha.

Para el componente físico se afectan los suelos donde habrá movimiento de tierras; para el componente biótico se afecta la vegetación y la fauna; para el componente social se afectan viviendas, terrenos, vías de acceso, áreas comunitarias en caso de intervenir áreas verdes; para el componente arqueológico se afectaría material cultural que exista en el área de influencia directa por el movimiento de tierra.

Por estas razones, en el caso del PROYECTO: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*), se ha establecido como área de influencia directa a todas aquellas zonas que serán alteradas o intervenidas para la operación y mantenimiento del proyecto, y que distancias corresponden a las siguientes:

A continuación describiremos las **Áreas de Influencia en el Medio Físico**.

Geología y Geomorfología.- El sustrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de la época del cuaternario. El tipo de relieve presente en el área del proyecto del tipo llanuras costeras, las cuales no presentan elevaciones mayores a los 50 m sobre el nivel del mar, en el sitio del proyecto Son suelos cuaternarios y su topografía es plana con muy pocos accidentes en al topografía, con el proyecto no se estará modificando la eomorfologia de la zona debido a que la granja ya esta construida

y con las acciones de operación y mantenimiento de la granja no se está modificando o alterando a este medio.

Suelo.- El tipo de suelo presente es del perfil Regosol, y solanchak, 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. En el área del Proyecto, hace mas de 20 años que se altero el horizonte del terreno, y se realizo una Manifestacion de Impacto Ambiental en la Modalidad General, Relativo a la Construcción Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola La Bandera, S.A. de C.V., recibida esta por la ventanilla receptora de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos, atraves de la Direccion General de Ordenamiento Ecologico e Impacto Ambiental el dia 09 de septiembre del 1998, a nombre de la Acuicola La Bandera, S.A. de C.V. (Empresa que era dueña de la Granja en su momento). No se tiene conocimiento si fue autorizado esta Solicitud de Impacto Ambiental, por lo que se opero asi hasta que vendieron la granja a la Acuicola Beyra, S. de R.L. de C.V., motivo por el cual esta empresa decidio aderirce al **“Programa para el Cumplimiento a la Normatividad Ambiental en el Sector Acuicola de Sinaloa”** cuyo propósito es que 9,216 unidades productivas de este ramo se ajusten y cumplan el actual marco jurídico ambiental en la materia. Dicho programa es promovido por la PROFEPA a petición de las diversas organizaciones acuícolas en el Estado de Sinaloa. Se anexa al proyecto la Solicitud elaborada con fecha 29 de octubre de 2015 y recibida ese mismo dia en la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa. La Granjaya esta construida y no habrá remosion de las capas superficiales del suelo, **“NO”** se modificara la dinámica temporal del perfil del suelo y su calidad y propiedades Físico – Quimicas del suelo no se alteraran con las acciones de operación y mantenimiento de la granja acuícola.

Agua.- En el área del Proyecto, **“NO”** se modificaran o alteraran las condiciones (Calidad del Agua Superficial y subterránea) con la Proparacion, Construccin y Despalme, ya que la Granja fue construida hace mas de 20 años, en los que respecta a la operación y mantenimiento de la granja, motivo de este proyecto, El componente agua es un elemento dinámico en el entorno del proyecto, y por lo tanto su área de influencia es de suma importancia para la gestión ambiental del proyecto. El Área de Influencia Directa del componente hidrológico está compuesta por todos los cursos de agua que atraviesa el trazado del proyecto y que sufren alteraciones con el desarrollo del mismo. En este contexto también. Las aguas Superficiales por escurrimiento no serán afectadas ya que los desechos generados por las acciones del hombre estarán almacenados en contenedores para no contaminar agua, suelo y aire. Loe Residuos Peligrosos estarán almacenados en Contenedores también por lo que si llueve no habrá riesgo de contaminación. Las Aguas subterráneas no se verán afectadas. El Agua procedente de la Bahia Santa Maria por las acciones de bombeo para el llenado de los estanques **“NO”** se contaminara o sufrirá procesos contaminates, ya que al terminar el proceso de engorda será tratada en los estanques de oxidación para presipitar los solicdo en supencion que pudiera llevar, en tanto que los iones de Sodio, Potacio, Magnecio, Nitrogeno, etc., procedentes del proceso de cultivo, Contribuyen a enriquecer al sistema lagunar y no perjudican al medio ambiente.

Hidrologia.- En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No.10, denominada Sinaloa (RH10). En la parte media sur y sureste del área

delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10 - 20%, y área de inundación; particularmente se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y es sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). El aprovechamiento hidráulico de la región se concentra en las zonas bajas de considerable extensión, y con excelente calidad de suelos, lo que ha propiciado un importante desarrollo agrícola.

Los usos actuales del recurso agua en la región son en orden de importancia: agrícola, doméstica y acuícola.

La velocidad de las corrientes es de aproximadamente 2 a 4 m/seg, el ciclo de las mareas es de dos bajamar y dos altamar durante las 24 horas, presentándose una alta más alta y una alta más baja, una baja más alta y una baja más baja durante el día. La velocidad de intercambio del sistema es del orden de 3 a 5 m/seg, alcanzando su máxima velocidad durante bajamar. Al llegar el flujo del canal sin nombre a la porción media de la bahía.

Las corrientes marinas de flujos y reflujos de mareas en La Bahía Santa María, obedecen a los perfiles batimétricos que el canal sin nombre presenta, sus velocidades máximas en las fases de Luna nueva y Llena en raras ocasiones excede en 1m/seg, presentando sus picos máximos en los meses de agosto – octubre. Los oleajes aquí son de muy baja magnitud ya que la bahía así como todas, está resguardada por islas y penínsulas barrera, que la delimitan del Golfo de California, por lo que las olas únicamente alcanzan crestas máximas cuando se presentan alteraciones aunque en sus casos no exceden de 3 mts de altura.

El abasto de agua para la operación de la Granja está asegurado, ya que la granja operará 6 meses al año, los cuales coinciden con los tiempos de mareas altas, no provocando desabasto de agua para los usuarios de este sistema

Clima.- Referentes a la características atmosféricas, que pudieran ser afectadas por las acciones de la operación y mantenimiento de la granja, estas tendrían una afectación en la visibilidad debido a las emisiones de polvo causadas por los vientos fuertes cuando la estanquería este vacía., el grado de afectación en del tipo Bajo, al medio Físico. En lo que respecta a que modifique patrones de clima o estacionales, el área del proyecto es muy pequeña para que siquiera se pience en ello.

Áreas de Influencia en el Medio Biótico.

Flora.- El área de influencia directa sobre la vegetación terrestre (debido a las actividades del proyecto) se limita a la superficie del Proyecto: 2'519,615.80 m², dentro del proyecto no se encuentra vegetación terrestre o acuática, esto debido a que la granja fue construida hace más de 20 años. Por lo que con las acciones de Operación y Mantenimiento objeto de este estudio, **“NO”** se verán afectadas ningún tipo

de vegetación dentro o fuera del área del Proyecto. En tanto la **Flora Acuática** no sufre alteración con las acciones de operación y mantenimiento de la granja,

Fauna.- El área directa de afectación a la fauna terrestre está estrechamente asociada con la misma AID considerada dentro del componente vegetación, debido a la relación directa entre cobertura vegetal y la presencia de fauna en la zona. La misma relación existe entre las áreas de afectación directa con respecto a los recursos de calidad de agua superficial y usos de suelo. Por lo tanto, el área de influencia directa con respecto a este componente ambiental corresponde a los a las áreas de cultivo y áreas de infraestructura de apoyo con las que cuenta la granja, y como ya hemos estado comentando, la granja fue construida hace mas de 20 años por lo que no afectara a la fauna local, ya que no han sido desplazados con las acciones de construcción puesto que no se hizo ninguna construcción, y en el caso de las especies de fauna migratoria (Avez Principalmente) estas encierran un nicho ecología, resguardo y alimento en las áreas de las instalaciones y de la estanquería de la granja. En tanto la **Fauna Acuática**, esta no sufrirá estrés o afectaciones con las acciones del bombeo mecánico para el llenado de los estanques, ya que la granja cuenta con un sistema de excluidor de Fauna Acuática (Tipo SEFA 1), con estas medidas se contribuirá de forma positiva a la fauna acuática presente en las zonas aledañas al carcamo de bombeo y aquel organismo que sea succionado por las acciones del bombeo serán devueltos al medio acuático gracias al SEFA tipo 1.

Áreas de Influencia del Medio Socioeconómico.

Población.- Corresponde al Área de Influencia Directa toda la zona geográfica poblada que se beneficia directamente con la ejecución del proyecto, y por los efectos que la actividad pueda generar. Estos efectos pueden ser de Generación de Empleos, de demanda de servicios y actividades relacionadas a las operaciones del proyecto. Se estará contribuyendo a mejorar la calidad de vida y llevando la seguridad social a los trabajadores de la granja. Estas acciones de operación y mantenimiento de la granja acuícola serán afectaciones a las poblaciones con una connotación en forma positiva.



a) Dimensiones del proyecto;

El área total del proyecto cubre una superficie de 2'519,615.80 m², las cuales están conformadas diferentes áreas.

El área de estudio abarca una superficie de 1'694,993.98 m² de espejo de agua. La distribución espacial de las obras y actividades del proyecto (incluyendo las asociadas y/o provisionales), se describe en la siguiente tabla:

RESUMEN DE OBRAS	Metros Cuadrados
Estanque de Engorda 1	82,873.29
Estanque de Engorda 3	96,376.37
Estanque de Engorda 4	88,670.37
Estanque de Engorda 5	92,978.58
Estanque de Engorda 6	89,604.29
Estanque de Engorda 7	94,549.12
Estanque de Engorda 8	88,568.90
Estanque de Engorda 9	81,474.51
Estanque de Engorda 10	81,312.74

Estanque de Engorda 11	73,042.56
Estanque de Engorda 12	95,473.10
Estanque de Engorda 13	104,616.03
Estanque de Engorda 14	101,535.43
Estanque de Engorda 15	101,522.81
Estanque de Engorda 16	79,192.95
Estanque de Engorda 17	72,585.49
Estanque de Engorda 18	78,265.12
Estanque de Engorda 19	96,180.22
Estanque de Engorda 20	96,172.10
Canal Reservorio	125,789.58
Drenes	250,030.02
Canal de Llamada	914.82
Estanques 2, 21 y 22 (Lagunas de Oxidación)	357,297.38
Borderia	88,785.12
Carcamo de Bombeo	964.04
Bodega y Campamento	840.86
TOTAL	2,519,615.80

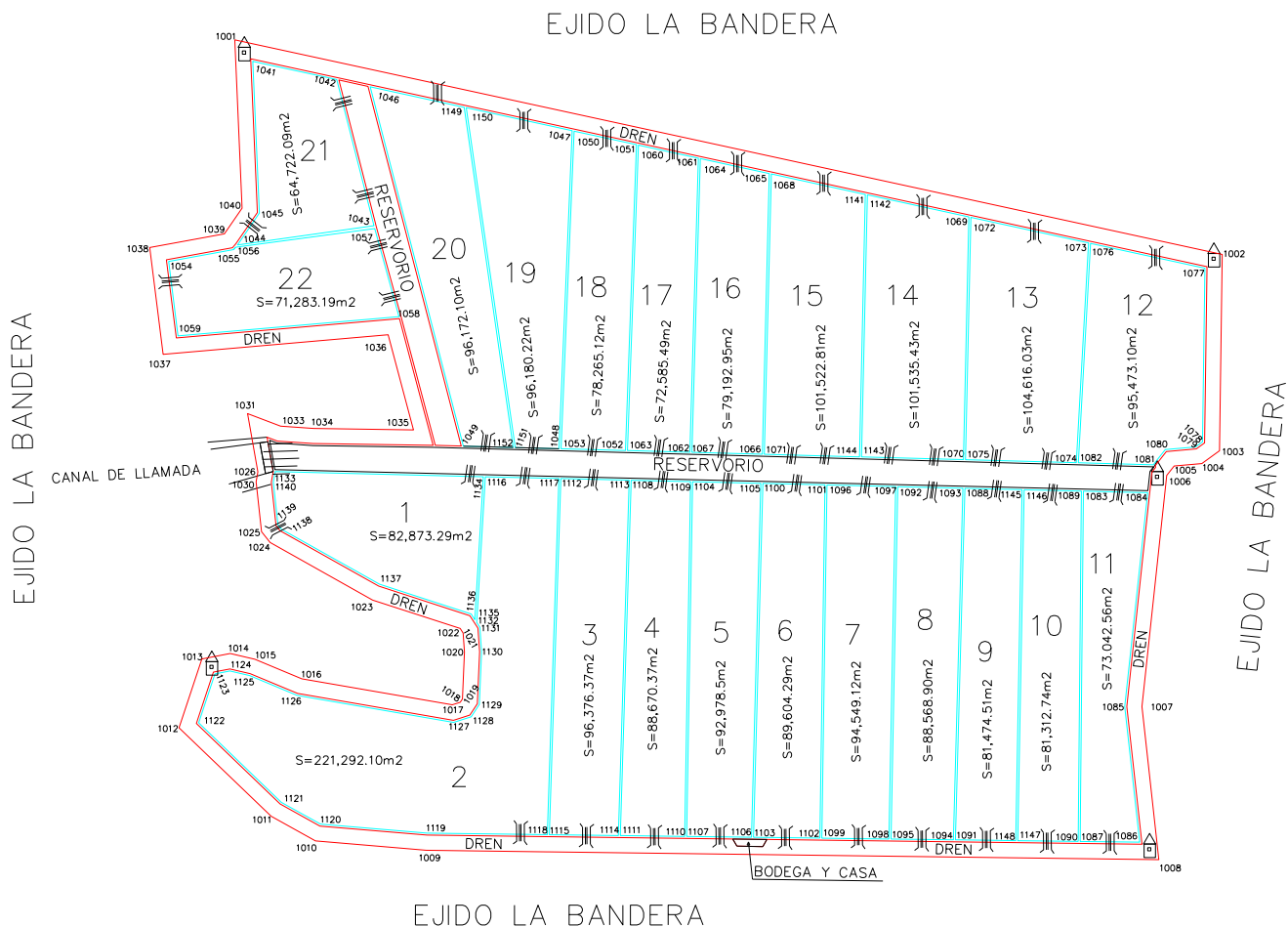
Resumen de obras existentes:

RESUMEN DE OBRAS	Hectáreas (Ha)	Metros Cuadrados (M2)	(%)
Estanques de Engorga	169-49-93.98	1,694,993.98	67.27
Canal Reservorio	12-57-89.58	125,789.58	4.99
Drenes	25-00-30.02	250,030.02	9.92
Canal de Llamada	00-09-14.82	914.82	0.04
Lagunas de Oxidación	35-72-97.38	357,297.38	14.18
Borderia	08-87-85.12	88,785.12	3.52
Carcamo de Bombeo	00-09-64.04	964.04	0.04
Bodega y Campamento	00-08-40.86	840.86	0.03
TOTAL	251-96-15.80	2'519,615.80	100

El presente proyecto, pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola, y consiste en Estudio de impacto ambiental para la Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C. V. para el cultivo Semi-Intensivo de camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*). La Granja pretende operar con la siguiente información: 19 estanques de engorda.

PORCENTAJES DE MANTENIMIENTO DE LOS NIVELES DE LOS ESTANQUES			
CONCEPTOS	Mantenimiento de los niveles de agua proyectado semanalmente		
	Volumen de agua en metros cubicos	2%	5%
Estanque de Engorda 1	82,873.29	165.75	414.37
Estanque de Engorda 3	110,832.83	221.67	554.16
Estanque de Engorda 4	101,970.93	203.94	509.85
Estanque de Engorda 5	106,925.37	213.85	534.63
Estanque de Engorda 6	103,044.93	206.09	515.22
Estanque de Engorda 7	108,731.49	217.46	543.66
Estanque de Engorda 8	101,854.24	203.71	509.27
Estanque de Engorda 9	93,695.69	187.39	468.48
Estanque de Engorda 10	93,509.65	187.02	467.55
Estanque de Engorda 11	83,998.94	168.00	419.99
Estanque de Engorda 12	109,794.07	219.59	548.97
Estanque de Engorda 13	120,308.43	240.62	601.54
Estanque de Engorda 14	116,765.74	233.53	583.83
Estanque de Engorda 15	116,751.23	233.50	583.76
Estanque de Engorda 16	91,071.89	182.14	455.36
Estanque de Engorda 17	83,473.31	166.95	417.37
Estanque de Engorda 18	90,004.89	180.01	450.02
Estanque de Engorda 19	110,607.25	221.21	553.04
Estanque de Engorda 20	110,597.92	221.20	552.99
Reservorios	144,658.02	289.32	723.29
TOTAL	2,081,470.10	4,162.94	10,407.35

Un cárcamo de bombeo con capacidad para 4 motores y 4 bombas, un canal de llamada con una superficie de 914.82 m², 3 Estanques como Laguna de Oxidacion con una superficie de 357,297.38 m², 22 compuertas de Llenado, así como 22 de cosecha, 2 canales reservorio con una superficie de 125,789.58 m², 1 Dren de cosecha con una superficie de 250,030.02 m², una superficie de borderin externe e interna con 88,785.12 m² y un área de bodega y campamento con una superficie de 840.86 m².

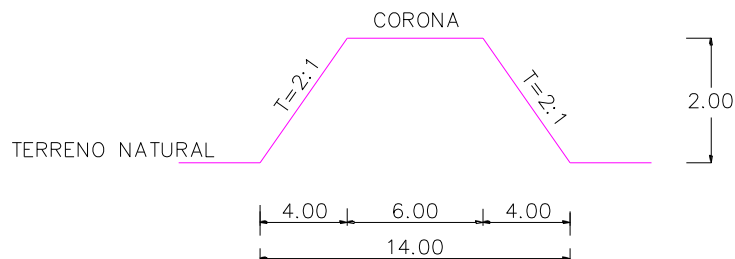


b) Conjunto distribución y tipo de obras;

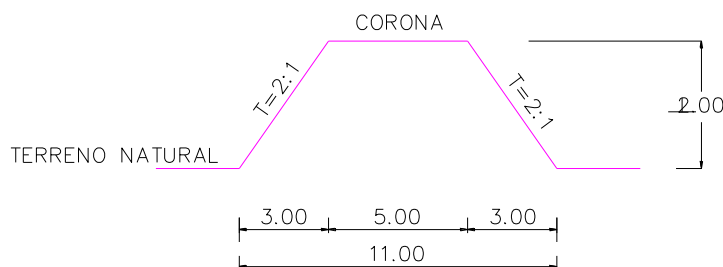
La infraestructura de la granja consistirá solamente de:

Estanquería:

La superficie que ocupan los estanques, representa el 67.27% de la superficie total del proyecto, estos estanques serán de forma rectangular para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua. Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos serán de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 5.0 6.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y 2:1 en la parte exterior.



DETALLE DE BORDO PERIMETRAL



DETALLE DE BORDO DIVISORIO

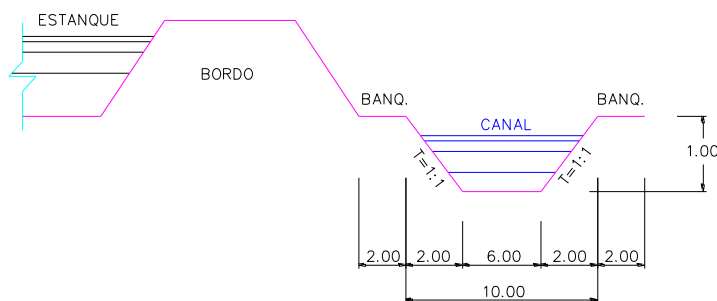
Las dimensiones de cada estanque, serán las siguientes:

ESPEJO DE AGUA	HA	Metros Cuadrados	(%)
Estanque de Engorda 1	8.29	82,873.29	4.89
Estanque de Engorda 3	9.64	96,376.37	5.69
Estanque de Engorda 4	8.87	88,670.37	5.23
Estanque de Engorda 5	9.30	92,978.58	5.49
Estanque de Engorda 6	8.96	89,604.29	5.29
Estanque de Engorda 7	9.45	94,549.12	5.58
Estanque de Engorda 8	8.86	88,568.90	5.23
Estanque de Engorda 9	8.15	81,474.51	4.81
Estanque de Engorda 10	8.13	81,312.74	4.80
Estanque de Engorda 11	7.30	73,042.56	4.31
Estanque de Engorda 12	9.55	95,473.10	5.63
Estanque de Engorda 13	10.46	104,616.03	6.17
Estanque de Engorda 14	10.15	101,535.43	5.99
Estanque de Engorda 15	10.15	101,522.81	5.99
Estanque de Engorda 16	7.92	79,192.95	4.67
Estanque de Engorda 17	7.26	72,585.49	4.28
Estanque de Engorda 18	7.83	78,265.12	4.62
Estanque de Engorda 19	9.62	96,180.22	5.67
Estanque de Engorda 20	9.62	96,172.10	5.67

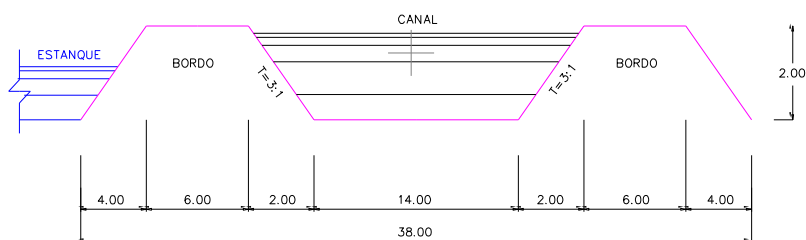
TOTAL	169.50	1'694,993.98	100.00

Canal reservorio y Dren de descarga:

En lo que corresponde al canal reservorio este tendrá una anchura de 35 metros por 1,730 + 750 metros lineales, y el dren de descarga tendrá como características constructivas un ancho de 20 metros por 8,000 metros lineales



DETALLE DE CANAL DE DESCARGA (DREN)



DETALLE DE CANAL RESERVORIO

Estructuras de cosecha y alimentación:

En cada estanque se construirán dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, tipo monje, hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de

10 cm. La entrada y salida de agua a través de los muros será por medio de un ducto de concreto armado de 24" de diámetro con una varilla de 3/8".

El tubo que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque.

A la salida del tubo que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitará las actividades al momento de la cosecha.

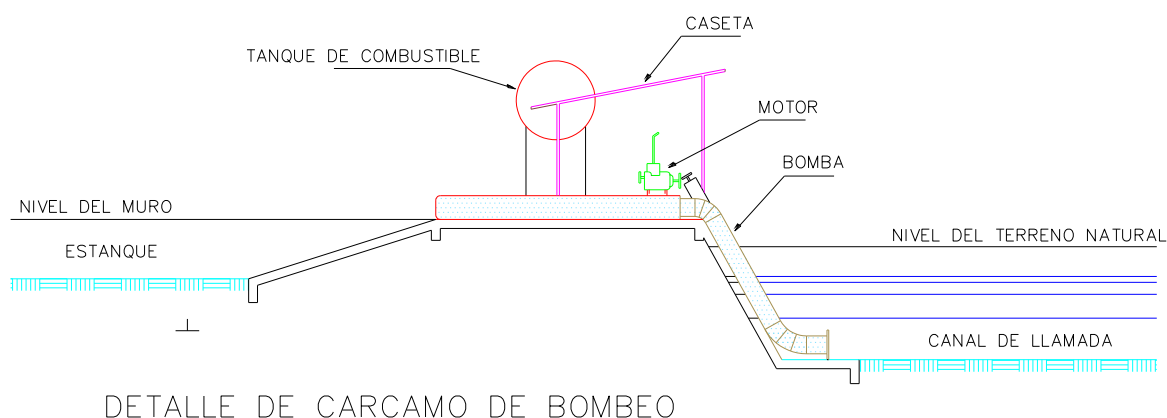
Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua.

Canal de llamada:

No se Construirá este tipo de obras en la granja, ya que no es necesaria.

Cárcamo de Bombeo:

Se construirá dársena con columnas de concreto reforzado y armado con varillas que soportarán el peso de 1 motor industrial equipado para bombeo mecánico y 1 bomba de flujo axial 30 pulgadas



c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales;

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

No será necesaria la construcción de caminos debido a que ya están construidos hace más de 20 años, por lo que no se hará ningún despalme de vegetación y/o obstrucción de corredores de fauna.

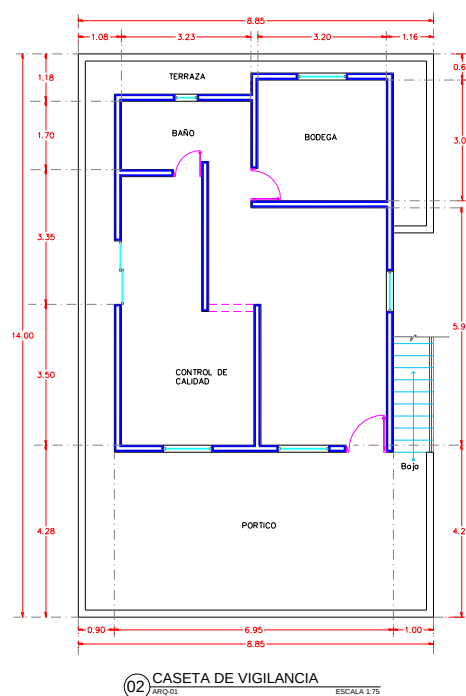
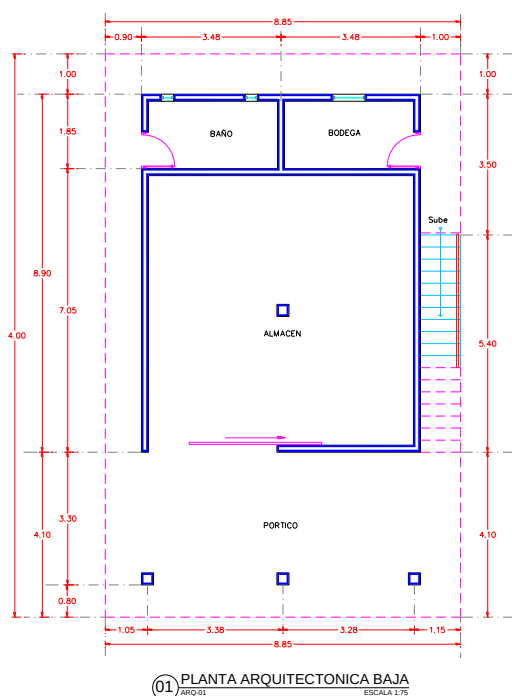
Instalaciones sanitarias.

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición.

Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

No se tienen contempladas Hacer Obras Nuevas Asociadas al proyecto, debido a que ya se tienen construidas en la actualidad La Bodega, cocina, dormitorios, área general de trabajo y patios de maniobras.

A continuación se presenta un plano de las instalaciones y/o obras asociadas al proyecto (Bodega, Dormitorios, Cosina,).



Solo se dara mantenimiento cada que sea necesario a las intalaciones de apoyo.

d) Sitios para la disposición de desechos;

La disposición de desechos se realizará siguiendo el protocolo de manejo ya establecido por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C., el cual consiste en disponer en contenedores metálicos los residuos no peligrosos (basura común), mismos que se almacenan temporalmente a fin de que pueda contarse con un buen volumen para transportarse finalmente donde la autoridad municipal lo autorice.

En el caso de los desechos o residuos peligrosos mismos que se generarán por el mantenimiento del equipo de bombeo, mismos que serán dispuestos en tambores de 200 litros cerrados en un almacén temporal, mismos que posteriormente serán recogidos por empresas autorizadas para su recolección y reciclaje, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento

e) Factores sociales (poblados cercanos);

En un radio de 10 Km., con respecto al Predio, se tiene 7 centros poblados principales que albergan una población de 6,066 habitantes, las cuales se encuentran distribuidas como se indica en la tabla siguiente:

CENTRO DE POBLADO	NUMERO DE HABITANTES	DISTANCIA AL PREDIO (Km.)
Altata	2001	9.52
La Bandera	886	5.91
Dautillos	2109	5.76
El Faro	4	8.92
El Portugués (El Campito)	305	9.35
Licenciado Alfredo Valdez Montoya	736	9.82
Las Aguilas	25	8.76

Fuente: INEGI. Catálogo de claves de entidades federativas, municipios y localidades, Diciembre 2015.

f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros;

Rasgos Geomorfoedafológicos

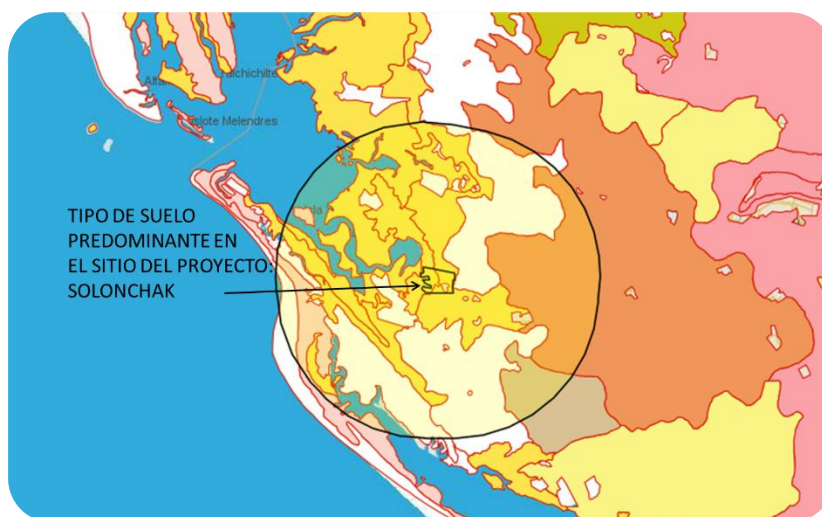
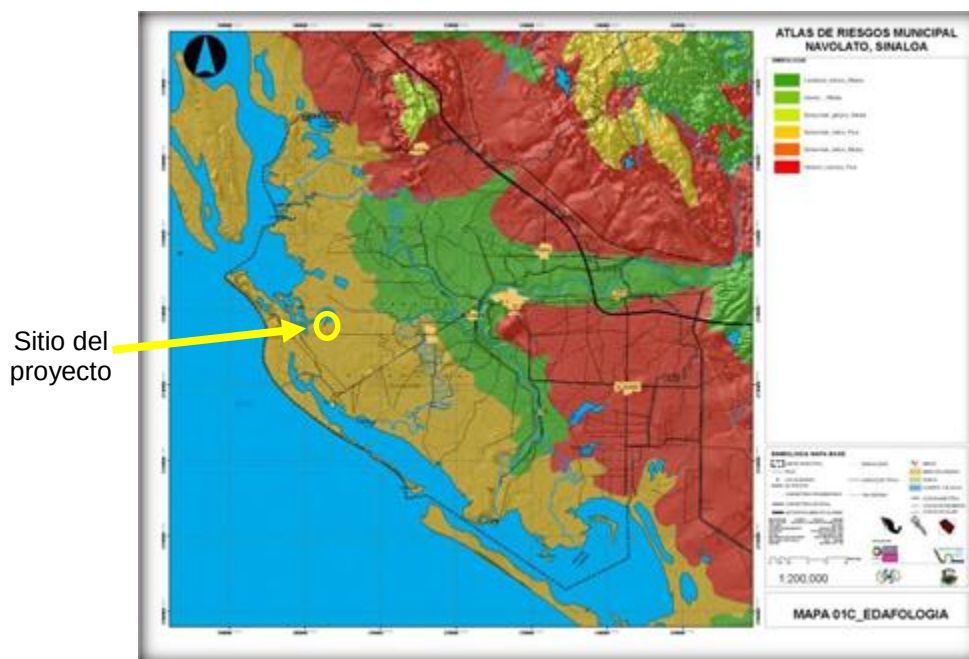
Edafología del municipio de Navolato.

Se encuentra la unidad de suelo Cambisol con la subunidad éutrico y una clase textural media. Suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes o poco desarrollados. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. La subunidad éutrico representa suelos que son de ligeramente ácidos a alcalinos.

Litosol: Suelo de piedra. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. No tiene subunidades. Tiene una clase textural media.

Vertisol: En la región podemos encontrar la subunidad crómico, que corresponde a suelos de color pardo o rojizo formados generalmente por rocas calizas.

Solonchak: Son suelos que se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales. Se presenta la subunidad órtico cuya característica es que no presenta características de otras subunidades. La subunidad gléyico que presentan en el subsuelo es una capa en la que se estanca el agua, esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se torna roja. (INEGI, 2010)



Fuente: Mapa Digital de México, INEGI

Nuestra área de estudio se encuentra dentro de la Provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico, en las subprovincias Deltas de Sonora y Sinaloa, y Llanura Costera de Mazatlán.

En el área delimitada de estudio, domina una amplia área del tipo de suelo aluvial del cuaternario (Q [al]) misma que se extiende desde Santa María hasta Mazatlán; tipo de suelo que se encuentra ampliamente representado fuera del área delimitada de estudio y que actualmente se destina principalmente a agricultura y donde se construyeron las granjas acuícolas de la zona; sólo en el litoral costero, en zona de dunas en la península Quevedo y península La Concepción se presenta suelo del tipo eólico y aluvial del cuaternario y que predomina en ella es aluvial del cuaternario.

El suelo es un SOLONCHAK.

El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino.

El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado.

Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. En áreas costeras pueden aparecer bajo cualquier clima.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

Rasgos Hidrográficos

El territorio del municipio pertenece a la Región Hidrológica RH10 Sinaloa. De esta región hidrológica se desprenden las siguientes cuencas: La Cuenca Río Culiacán y la Cuenca Río Mocorito. Asimismo, de la Cuenca Río Culiacán se deriva la Subcuenca del mismo nombre, la cual representa el 64.17% de la superficie municipal. La Cuenca del Río Mocorito da origen a la Subcuenca Bahía Santa María y Subcuenca Río Pericos, las cuales en conjunto cubren el 35.83% del territorio municipal.

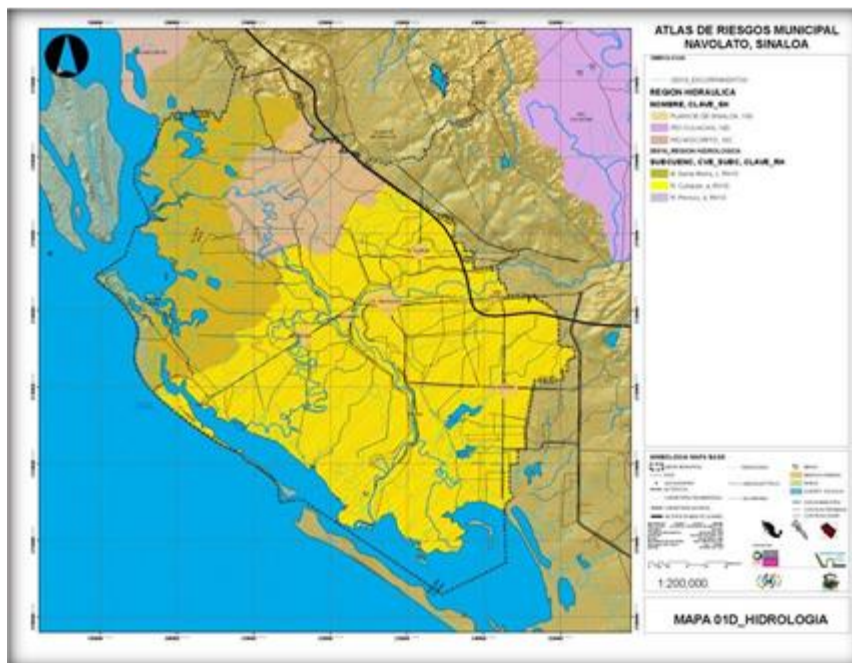
Tabla 8.Cuencas y subcuencas de Navolato. (INEGI, 2010)

REGIÓN CLAVE	NOMBRE	CUENCA CLAVE	NOMBRE	SUBCUENCA CLAVE	NOMBRE	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
RH10	SINALOA	C	R. CULIACÁN	a	R. CULIACÁN	64.17
		D	R. MOCORITO	c	BAHÍA SANTA MARÍA	24.87
				d	R. PERICOS	10.96

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000.

El predio del proyecto de la Granja Acuícola Beyra, S. de R.L. de C.V., se encuentra ubicada en la clasificación que hace el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) DOCUMENTO TÉCNICO DESCRIPTIVO DE LA RED HIDROGRÁFICA ESCALA 1:50 000 Edición: 2.0 Dirección General de Geografía y Medio Ambiente Agosto de 2010; dentro de la Región Hidrológica No. 10 denominada SINALOA (RH 10), dentro de la cuenca Rio Mocorito (RH 10D), subcuenca Bahía Santa María (RH 10Dc).





Fuente: Mapa Digital de México, INEGI

El proyecto de la Granja Acuicola Beyra, S. de R. L. de C. V., se encuentra dentro de una de las regiones terrestres prioritarias de la CONABIO. La Región Terrestre Prioritaria No. 22 (RTP-22) Marismas Topolobampo – Caimanero.

RTP 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

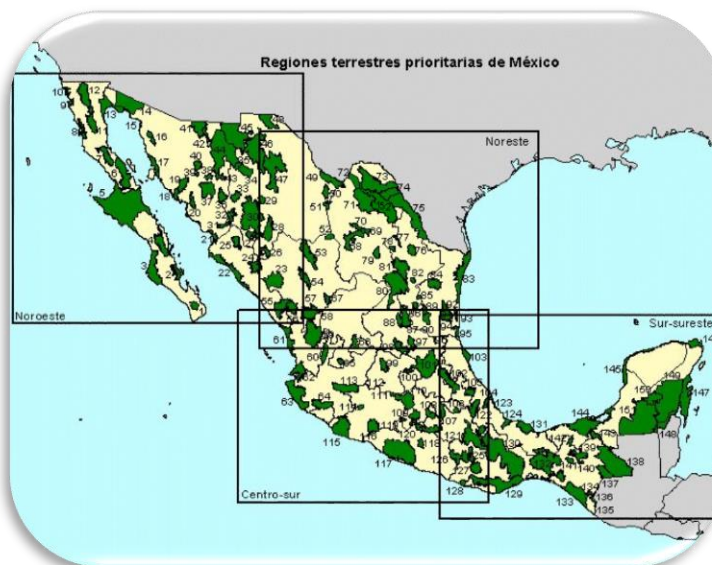
Coordenadas extremas: Latitud N: 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W: 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

Entidades: Sinaloa.

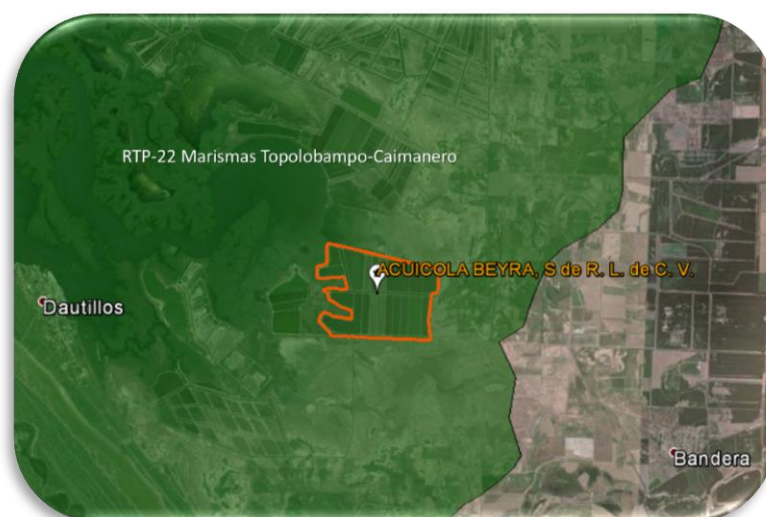
Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tmapa.html>





 RTP 22 "Marismas Topolobampo – Caimanero".

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo(h')w Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del 55% mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. BW(h')w Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura 45% del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo con propiedades 100% sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gípsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso de suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila Vegetación que se establece en suelos salinos. 39% Manglar Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas 22% costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m. Matorral crasicaule Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como 11% nopaleras, chollas y sahuaros.

Áreas sin vegetación aparente Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no 10% representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.

Agricultura, pecuario y forestal Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, 8% puede ser permanente o de temporal.

Matorral sarcocaule Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza 7% papirácea. De zonas áridas y semiáridas.

Selva baja espinosa Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de 3% especies espinosas. Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: 2 (bajo)

Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.

Función como corredor biológico: 2 (medio)

Básicamente para la biota litoral.

Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante)

Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.

Presencia de endemismos: 0 (no se conoce)

Información no disponible.

Riqueza específica: 3 (alto)

Para aves.

Función como centro de origen y diversificación natural: 1 (poco importante)

No se considera relevante para la región.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

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.

Valor para la conservación:

Función como centro de domesticación o 1 (poco importante) mantenimiento de especies útiles:

Aspecto poco relevante para la región.

Pérdida de superficie original: 2 (medio)

Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.

Nivel de fragmentación de la región: 2 (medio)

La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.

Cambios en la densidad poblacional: 3 (alto)

Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.

Presión sobre especies clave: 3 (alto)

Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.

Concentración de especies en riesgo: 3 (alto)

Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelicano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.

Prácticas de manejo inadecuado: 2 (medio)

Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.

H. CONSERVACIÓN

Valor para la conservación:

Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: 1 (bajo)

Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.

Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)

Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.

Presencia de grupos organizados: 1 (bajo)

DUMAC.

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

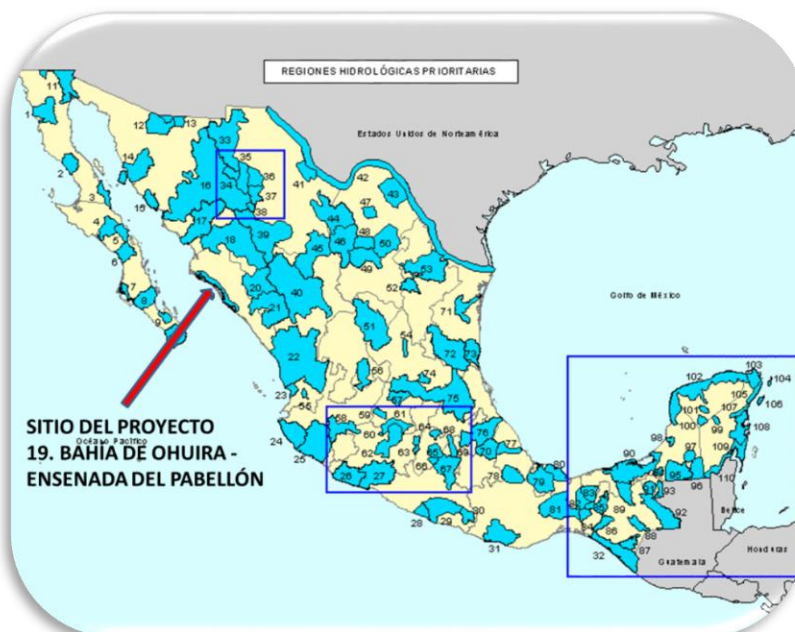
DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Regiones Hidrológicas Prioritarias.

El sitio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Prioritaria denominada: **RHP 19 “Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellón”**.



Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>



RHP 19 “Bahía Ohuira – Ensenada del Pabellon”.

19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa Extensión: 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N

Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales

lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros

Íóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 22-24°C. Precipitación total anual 200-600 mm.

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

Actividad económica principal: agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaulé, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas), *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Bernardina margarita*, *Coralliophila macleani*, *Cyathodonta lucasana*, *Dendrodoris krebisii* (raro al oeste de BC y común en costas del centro y sur), *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus* (*Fusinus*) *ambustus* (zonas arenosas), *Leptopecten palmeri*, *Lucina* (*Callucina*) *lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina* (*Steironepion*) *tincta*, *Nassarina* (*Zanassarina*) *atella*, *Neorapana tuberculata* (litoral rocoso), *Nucinella subdola*, *Plicatula anomioides* (en superficies rocosas), *Polymesoda mexicana*, *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Rangia* (*Rangianella*) *mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Semele* (*Amphidesma*) *verrucosa pacifica*, *Terebra allyni*, *T. iola*, *Transennella humilis*, *Tripsyche* (*Eualetes*) *centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Atherinella crystallina*, *Awaous transandeanus*, *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas acuta*, *A. clypeata*, *Anser albifrons*, *Aythya affinis*, *A. americana*, *Bucephala albeola*, *Fregata magnificens*, *Fulica americana*, *Mergus serrator*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *P. occidentalis*. Endemismo de plantas costeras; de peces *Poeciliopsis lucida*, *P. presidionis*, *P. viriosa*; del crustáceo *Pseudothelphusa sonorensis*. Especies amenazadas del pez *Catostomus bairdini*, *Oncorhynchus chrysogaster*; del reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

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 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

Grupos e instituciones: Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente

Regiones Marinas Prioritarias

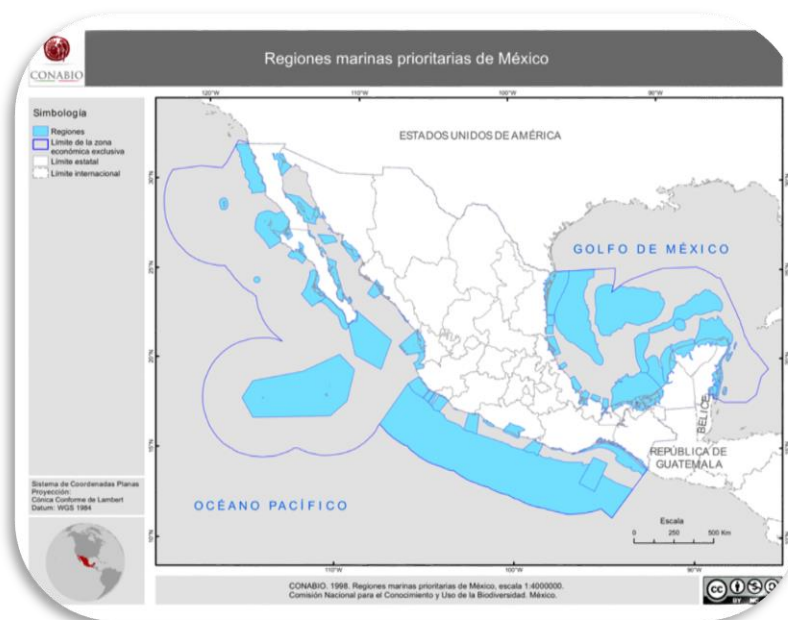
Por otra parte se observó que el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Regiones Marinas Prioritarias denominadas:

RMP 18 “Laguna Santa María – La Reforma”

Estado(s): Sinaloa Extensión: 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N

Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W





 RMP 18 “Laguna Santa María – La Reforma”

RMP 18 “Laguna Santa María – La Reforma”.

Clima: cálido árido a cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales.

Geología: placa de Norteamérica; rocas sedimentarias; planicies; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: playas, lagunas, marismas, dunas, humedales, esteros, zona oceánica, islas barrera y bajos. Eutroficación media. Ambientes manglar, laguna costera, duna, litoral y talud con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencia estacional en invierno. Marea semidiurna. Oleaje medio. Ocurren huracanes y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas. Endemismo de plantas costeras. Zona migratoria de patos (invierno) y de reproducción y crecimiento de peces y crustáceos (*Farfantepenaeus spp*, *Heterocarpus vicarius*). Especies indicadoras por abundancia de patos migratorios y crustáceos (*Heterocarpus vicarius*).

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (*Mugilidae*) y crustáceos (*Penaeidae*, *Portúnidos*). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

Problemática:

- **Modificación del entorno:** descargas de agua dulce; las presas distantes afectan el aporte de agua dulce.
- **Contaminación:** por aguas negras, agroquímicos, pesticidas, fertilizantes y metales pesados.
- **Uso de recursos:** especies de patos en riesgo. Hay arrastre en plataforma. Introducción de especies exóticas a islas. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- **Desarrollos:** desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: los manglares actúan como filtro de agroquímicos. Importancia de los pantanos de tular como refugio de aves migratorias. Manglares y dunas funcionan como islas de barrera.

Grupos e instituciones: UNAM (ICMyL, Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar).

Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR)

El lugar de la granja se encuentra ubicado en el **Sitio RAMSAR No. 1340, Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma.**



Fuente: <http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php>

Sitios RAMSAR: Son llamados así por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”.

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de Pabellones.
- Laguna Playa Colorada – Santa María - La Reforma.
- Laguna Huizache–Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera El Verde Camacho.
- Sistema Lagunar Ceuta.
- Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule

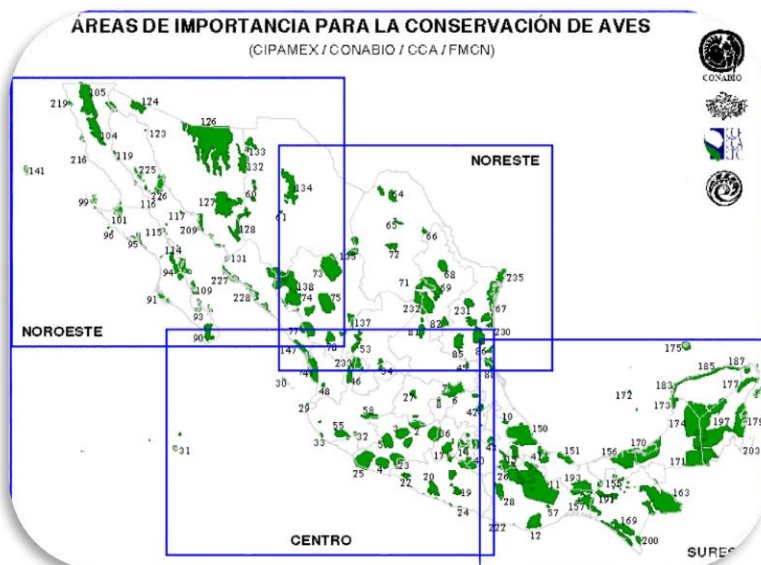




Sitio RAMSAR 1340- Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma

El Proyecto se ubica en el límite de este sitio RAMSAR, Está propuesto dentro de una zona de protección para Hábitat de Aves Acuáticas, por lo que la actividad que desarrollara en la granja se enmarcara en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California y de la Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar, puesto que sus procesos están fundamentados en principios estrictos de sustentabilidad, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)



Fuente: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>



El proyecto se encuentra ubicado dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S) denominada:

AICA 228 Bahía Santa María

Superficie(ha):108953.0

Latitud:25.0024

Longitud:-108.108

Descripción

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

Especies de la región 291

Vegetación

Vegetación acuática y subacuática.

Justificación

Principal lugar de internación para *Branta bernicla* en la costa continental de México, y un área de gran importancia para la internación de pelícanos, patos y limnícolas. Otras aves internales incluyen a varios centenares de *Anser albifrons* y varios miles de *Fulica americana*. Otro tipo de fauna presente en *Pandion haliaetus*, *Fregata magnificens*. Fue una zona importante para la reproducción y nacimiento de la Ballena gris *Eschrichtius robustus*.



Ubicación del proyecto respecto al AICA 228

Dicho programa pretende, entre otros objetivos más, ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación, así como fomentar la cultura ecológica -especialmente en lo referente a las aves-, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

En esta granja se colocaran estratégicamente lonas con fotografía de águilas o halcones como una técnica de ahuyentamiento y para evitar el daño físico a las aves.

Rasgos climáticos.

Según información del INEGI, en el territorio del municipio de Navolato se distribuyen 2 tipos de climas, los cuales además cubren en términos porcentuales la siguiente superficie:

Símbolo	Tipo	Subtipo	% superficie municipal	Distribución espacial
BS (h')	Seco	Muy Cálido y Cálido	99.57	En el territorio municipal conforman cinco franjas climáticas que abarcan casi la totalidad de su superficie.
BS1 (h')	Semiseco	Muy Cálido y Cálido	0.43	Este tipo está representado por dos pequeñas franjas climáticas que se localizan en las porciones extremas norte y este del territorio municipal.

El territorio se encuentra ubicado en su totalidad en el clima seco, muy cálido y cálido BS (h'). Este tipo de clima se asocia directamente con altas temperaturas anuales, con predominio de vegetación halófila, manglar y escasa selva baja caducifolia.

Referente a la información sobre precipitación, y de acuerdo con la estación meteorológica "Toboloto", se tiene que durante el periodo 1999-2004 el promedio en el municipio fue de 410.4 milímetros (mm), registrándose como el año más seco el de 1999 (con una precipitación promedio anual de 193.9 mm) y el más lluvioso el de 2000 (con una precipitación promedio anual de 598.5 mm).

(Milímetros)

ESTACIÓN	PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS SECO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS LLUVIOSO
TOBOLOTO	De 1999 a 2004	410.4	193.9	598.5

Con respecto a la temperatura, la misma estación meteorológica registró para el mismo lapso de tiempo una temperatura promedio para el municipio de 25.8 °C, teniendo además como año más caluroso el de 2003, cuya temperatura promedio anual fue de 26.2 °C, en tanto que el año más frío fue el de 2001 con una temperatura promedio anual de 25.5 °C (tabla 11).

ESTACIÓN	PERIODO	TEMPERATURA PROMEDIO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS FRÍO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS CALUROSO
TOBOLOTO	De 1999 a 2004	25.8	25.5	26.2

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

Con respecto a la temperatura extrema, la misma estación meteorológica registró como año más caluroso el de 2004, cuya temperatura fue de 26.2 °C, en tanto que el año más frío fue el de 2001 con una temperatura de 8.0 °C (tabla 12).

Respecto a fenómenos hidrometeorológicos, la presencia de ciclones y/o huracanes se concentra entre los meses de julio a octubre en un período conocido como “época de ciclones”, con la peculiaridad de que los ciclones finales son de mayor fuerza, y el mes de octubre es considerado como el más probable. En el caso de los ciclones del Pacífico Mexicano, aun cuando la trayectoria en su primera etapa sigue la dirección de SE-NO, incluyendo algunos que atravesaron la porción ístmica de Centroamérica y que, por consiguiente, tuvieron su origen en el Atlántico, los puntos de recurva alcanzan su latitud mínima para tornarse en trayectorias con una marcada componente de O a E, probablemente, como consecuencia de la frecuencia con que se presentan las vaguadas polares a grandes alturas sobre el territorio nacional, induciendo con su porción delantera, a recurvar los ciclones hacia el noroeste para incidir sobre las costas de Colima, Jalisco, Sonora, la porción sur de la península de Baja California y Sinaloa.

Los ciclones se presentan cada dos o tres años, en raras ocasiones aportan grandes volúmenes de agua a las presas aun cuando sus efectos sean importantes. alguna de estas excepciones son, el ciclón Pauline (1968) en el cual se reporta un aporte de 750 millones de m³ y el ciclón Lidia (1993) con un volumen de alrededor de 1,200 m³, dichos volúmenes fueron registrados para la presa Miguel Hidalgo.

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. Estas neblinas 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.

g) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

En general la topografía en la zona es plana y de acuerdo a la información manejada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, el área pertenece a la Provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia de la Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa y específicamente en la región Hidrológica 19. En el área donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentran fallas ni fracturas.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa y sus políticas ambientales, el sitio donde se ubica la Granja de la Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola, El Botetero, S.C. de R.L., corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC 12 denominada Sinaloa Centro -Culiacán, Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la península de Perihute

hasta el sur del río Elota, a la altura del poblado de La Cruz, con una superficie total de 5,987 km² con los principales centros de población de Guamúchil, Culiacán, Altata y el Dorado.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se recomienda que se haga un análisis integral de los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis autorice considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con interpretaciones que permitan a la autoridad inferir el estado actual que guarda el equilibrio ambiental o de la alteración del área donde se ubica el sitio seleccionado para el establecimiento del proyecto.

Metodología utilizada para la delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para la delimitación del **(SA)** del proyecto se utilizó la metodología de cuencas hidrográficas que se extrapoló a nivel de microcuenca pluvial, ya que estas son las unidades de división mínimas funcionales con más coherencia, permitiendo una verdadera integración ambiental, social y territorial por medio del agua y que proporcionan una continuidad de los procesos ecológicos y ambientales, pues en los cuerpos de agua, sin obras de represas, el comportamiento de los procesos en las partes altas de la cuenca y por ende en las microcuencas que la conforman, invariablemente, tiene repercusiones en la parte baja, dado el flujo unidireccional del agua, y por lo tanto estas subdivisiones de la cuenca se puede administrar como una sola unidad.

En otras palabras una microcuenca, es un espacio rural ideal para la operación o la implementación de estrategias y proyectos enfocados al desarrollo rural sustentable. Ya que dicho espacio se caracteriza por su complejidad ambiental en las actividades agrícolas, acuícolas, de asentamientos humanos, pecuarias y forestales, además siendo aquí en donde habitan los productores.

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la Bahía Santa Maria, cuerpo de agua cercano al proyecto. La Bahía Santa Maria es parte del Sistema Lagunar Playa Coloradas-Santa Maria-La Reforma, sistema importante en el Pacífico Mexicano por los recursos pesqueros que se explotan: camarón, jaiba, moluscos y peces de escama, constituyendo básicamente el SA del Proyecto. La vegetación del área corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halofita (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. Referido a vías de comunicación, el proyecto se ubica a 55 Km aproximadamente de la Ciudad de Culiacán; el área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas [coordenadas UTM = (X= 204939.00 m E, Y= 2737504.00 m N) Zona 13R], en la zona Costera del municipio de Navolato.

El área del sistema ambiental del proyecto es de 112,387.76 Km tomando en cuenta la delimitación hecha de acuerdo a la microcuenca Dautillos.

ANÁLISIS DE SUBCUENCA HIDROGRÁFICA.

Aunque en las imágenes de Google Earth Pro, reforzadas con la revisión de las ortofotos, permiten observar con cierta claridad la elevación del terreno y por ende definir con algún margen de error la zona de parteaguas de la microcuenca pluvial donde se inserta el proyecto; no obstante, para ser aún más minuciosos en la delimitación del SA del proyecto, se utilizó la más nueva versión del programa Simulador de Flujos de agua de Cuencas Hidrográficas por sus siglas, SIATL versión 3.1 (INEGI,2010), el cual proporciona datos más precisos.

Descripción del programa SIATL versión 3.1.

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2010) ha publicado en Internet el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 3.1. Con el objetivo de proveer un medio sencillo y gratuito para diseminar conocimiento geográfico, en específico de hidrografía superficial, que sea sustento en la construcción de escenarios para diversos proyectos, tales como contingencias de eventos hidrometeorológicos, rutas de evacuación, construcción de infraestructura, aprovechamiento forestal y ordenamiento ecológico, entre otros.

Este simulador surge como resultado del proyecto “Estructuración de la Red Hidrográfica escala 1:50,000, con el fin de proveer la Red Hidrográfica y diversos elementos afines al tema de hidrología superficial, además de funciones de redes geométricas fáciles de usar a diferencia del conocimiento técnico requerido para usarlas en algunos softwares de sistemas de información geográfica (SIG).

El programa SIATL proporciona un entorno de funcionamiento interactivo, ya que además de tratarse de un visualizador, la aplicación contiene herramientas muy sencillas de búsqueda de localidades y rasgos hidrográficos, así como la simulación flujos “aguas arriba” y “aguas abajo”, y señalar aquellas localidades ubicadas a los márgenes de los cauces que se analizan, además de proveer de indicadores de hidromorfometría e hidrológicos como la sumatoria de longitudes de los cauces, la pendiente media de la cuenca y del cauce principal, así como el tiempo de concentración entre otros indicadores.

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El sitio del proyecto se ubica a 1 Km al este de la Bahía Santa Maria, y cercano a la localidad de La Bandera, Navolato. Hay camino de acceso de terracería en buen estado.

En un radio de 10 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto **NO** afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería. El área del sistema ambiental predial será de 323.10 Km² tomando en cuenta los 10 km de radio, con una circunferencia de 63.58 kilometros.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

- Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

El clima es un conjunto de factores meteorológicos que se conjugan entre sí para determinar las condiciones atmosféricas particulares de cada región; los principales factores físicos que tienen incidencia directa son la altitud, latitud, relieve, temperatura y precipitación conocidos como elementos climáticos (García, 1986). Para el registro de los principales parámetros meteorológicos (temperatura y precipitación) en el Estado de Sinaloa se cuenta con 120 estaciones climatológicas (Comisión Nacional del Agua, 2003).

El estado de Sinaloa limita al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y al poniente con el océano Pacífico y al occidente en parte con el Golfo de California. En la llanura costera que se amplía de sur a norte con altitudes menores a los 200 metros, prevalece el clima cálido subhúmedo (Aw) en la porción centro y sur, mientras que hacia el extremo noroeste decrece la precipitación tornándose el clima más seco o árido (Bs), en tanto que en las partes altas del estado en las estribaciones de la sierra y arriba de los 1,000 m, las condiciones climáticas favorecen lluvias abundantes y temperaturas más bajas, precisamente estas características climáticas predominan en el área de estudio y concuerdan con la región centro norte del Estado de Sinaloa (Jáuregui, 2003).

Por su ubicación geográfica, el clima en Sinaloa es afectado tanto por perturbaciones y ciclones tropicales como por sistemas frontales que se originan en las latitudes templadas. Jáuregui (2003) conforme con lo establecido por Olea (1975), lo divide en tres provincias climatológicas llamadas zona septentrional, central y meridional. El área de Bahía de Santa María se ubica en la zona meridional, que abarca desde el río Mocorito hasta la frontera con el Estado de Nayarit. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988), la mayor parte del área presenta un clima seco con una fórmula climática BSo (h') hw (e), el más seco de los BS, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año. La temperatura media anual es de 23 °C y su precipitación total anual registra entre 400 mm y 600 mm, que varía cuando se presentan fenómenos hidrometeorológicos como tormentas tropicales o ciclones a los que se encuentra expuesta la región y que aumenta considerablemente la precipitación total anual. La adaptabilidad de las especies silvestres a las condiciones climatológicas es evidente, en la selva baja caducifolia, durante la temporada de estiaje, se pierden totalmente las hojas al disminuir su humedad por evapotranspiración, quedando sólo la estructura del tallo hasta la temporada de lluvias.

Por su parte, INEGI (2009; 2011), refiere el clima como seco semicálido BS1 (h')w, con lluvias en verano: y BSo (h')w en una pequeña franja localizada en la zona de Juan Aldama, que corresponde al cerro El

Tecomate. En Navolato, la temperatura media anual es de 24°C, la precipitación total anual oscila de los 433.5 a los 511.6 milímetros. En Angostura, el clima es ligeramente más húmedo, más bien semiseco, con lluvias en los meses de julio a septiembre y escasa precipitación durante el resto del año. La temperatura media anual es de 24°C con máxima de 41°C y mínima de 2°C; la precipitación promedio anual es de 550 milímetros. En Guasave, la temperatura media registrada es de 25.1 °C, la máxima 43.0 °C y la mínima de 3.0 °C.

Los cultivos de camarón desde hace 10 años, en este tipo de clima y en la zona, han dado buenos resultados más no muy buenos rendimientos, por lo que es un estímulo para pensar en operar la presente Granja, objeto de este estudio.

• Fenómenos climatológicos: (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

Los escenarios de emisiones que proyectan las concentraciones de gases de efecto invernadero (SRES) contemplan diversas hipótesis relativas al desarrollo socioeconómico del planeta. Estos escenarios se clasifican en:

A1B: Emisiones Media-Alta. Rápido crecimiento económico regional con la introducción de tecnologías nuevas y eficientes. Existe un balance entre el uso de fuentes de energía fósil y no fósil.

A2: Emisiones Altas. Existe crecimiento constante de la población, el desarrollo económico está regionalmente orientado y el cambio tecnológico es muy fragmentado y más lento que en otros escenarios.

B1: Emisiones Media-Baja. Misma población global y cambio en las estructuras económicas. Uso de fuentes de energía eficientes y soluciones globales hacia la economía, la sociedad y el ambiente sustentable.

B2: Emisiones bajas. Soluciones locales para la economía, la sociedad y el ambiente sustentable. Está orientado hacia la protección ambiental y la igualdad social que se enfoca en niveles locales y regionales.

Precipitaciones.

Temperatura.

Amenaza de aumento del nivel del mar

Zonas con riesgo de inundación por aumento del nivel del mar (1-2 metros).

FUENTE: Department of Geosciences Environmental Studies Laboratory, University of Arizona

Fenómenos climatológicos (Intemperismos severos).

Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

Las Heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en los primeros días de enero en períodos de frecuencia de 5 a 7 años. Su mayor importancia radica en el grado de afectación a los cultivos de hortalizas y frutales. En referencia la última Helada registrada fue el domingo 13 de enero de 2013, las heladas que se registraron a principios de año en Sinaloa y Sonora ocasionaron daños en 235,000 hectáreas de cultivos agrícolas, con pérdidas económicas superiores a 8,000 millones de pesos (mdp), estimaron autoridades y productores.

En Sinaloa, oficialmente se han reconocido afectaciones en 200,000 hectáreas, con pérdidas totales en 73,000 de éstas, la mayoría de la producción de maíz, seguida por frijol, garbanzo y hortalizas, informó Juan Guerra Ochoa, secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca de Sinaloa. Las autoridades federales han declarado zona de desastre los municipios de Ahome, Angostura, Choix, Guasave, El Fuerte, Sinaloa Municipio, Navolato y Salvador Alvarado.

En el caso de la Acuicultura para el caso que nos compete Cultivo de Camarón, oficialmente no se registraron daños, el motivo es que en esa época del año (enero) no hay cultivos, ya que las fechas de siembra y cosecha en el estado decretadas en común acuerdo por las juntas locales de sanidad acuícola

miembros del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C., lo determinaron así: vaciar y cosechar los estanques a más tardar octubre (2012) y fecha tentativa de siembra en marzo del 2013.

Las Sequías

El Impacto de la sequía puede definirse como el efecto específico de la sequía o las consecuencias o resultados de la acción de este fenómeno. Los impactos pueden ser síntomas de vulnerabilidad.

La sequía produce una compleja red de impactos que abarca muchos sectores de la economía y va mucho más allá de lo que ocasiona una sequía física. Esta complejidad existe porque el agua es integral a la habilidad de la sociedad para producir bienes y proveer servicios.

Los impactos son comúnmente referidos como directos e indirectos. Los impactos directos incluyen productividad reducida en cultivos y bosques, incremento de peligro de incendios, reducidos niveles de agua, incremento en la mortalidad ganadera y vida silvestre, y daño su hábitat y al acuático también. Las consecuencias de estos impactos directos ilustran impactos indirectos.

Por ejemplo, una reducción en los cultivos y productividad de bosques puede provocar disminución de los ingresos por causa de ventas reducidas, migración, etc.

Las sequías casi siempre producen un impacto directo y notable en la producción de alimentos y en la economía en general. El impacto en una población particular está relacionado con la gravedad y la naturaleza de la sequía, pero igualmente, y a veces mucho más importante, con la naturaleza de la economía y sociedad del área afectada

En resultado a este fenómeno, las granjas acuícolas sufren las siguientes consecuencias: Erosión de los bordos, mayor presencia de depredadores como pájaros, mamíferos y peces, la incidencia de enfermedades con prevalencia en la entidad aumenta, es el caso específico del virus de la mancha blanca (WSSV, por sus siglas en Inglés) esta patología ocasiona una caída considerable de la producción debido a la mortandad, aunado a este virus se presentan otros que causan enanismo, el cual se traduce a poco crecimiento del camarón y por ende no se desarrolló lo suficiente y la biomasa obtenida es muy pobre. Estas enfermedades se desencadenan más rápido en presencia de condiciones de sequía y alta incandescencia solar, por ende mayor temperatura presente en la atmosfera y en las superficies de cuerpos de agua y tierra.

Los ciclones que pueden ser desde **tormentas tropicales hasta huracanes**, son comunes en esta zona de las costas del pacífico.

Huracán Manuel Categoría 1 impactando Sinaloa

Etapas de un ciclón tropical:

DEPRESIÓN TROPICAL: ciclón tropical en el que el viento medio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 62 km/h o inferior.

TORMENTA TROPICAL: ciclón tropical bien organizado de núcleo caliente en el que el viento promedio máximo a nivel de la superficie del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 63 a 117 km/h.

HURACÁN: ciclón tropical de núcleo caliente en el que el viento máximo promedio a nivel del mar (velocidad promedio en un minuto) es de 118 km/h o superior

EFFECTOS ASOCIADOS CON UN HURACÁN.

MAREJADA CICLÓNICA.

La marejada ciclónica, la cual es conocida como marea o surgencia de tormenta, o incluso oleada de tormenta, se define como el aumento anormal del nivel del mar provocado por un huracán u otra tormenta intensa por encima de la marea astronómica prevista. La causa principal de esta, es la acción de los vientos del huracán, que empujan el agua sobre la costa, aunque la baja presión en el ojo del sistema contribuye en parte, pero en menor medida.

Componentes de viento y presión de la marejada ciclónica. Fuente: Comet Program.

El aumento del nivel del mar ante una marejada ciclónica, es la diferencia en la costa entre el nivel de la superficie del mar y el nivel existente en ausencia del ciclón tropical.

Ejemplos de marejada ciclónica

A medida que entra la marejada ciclónica, antes de que el ojo toque tierra, el agua sube arrasando casas y destruyendo otros edificios a lo largo del litoral. El agua se lleva las playas, los vehículos, los árboles y cualquier otra cosa que se halle en su camino. Las zonas de tierras bajas quedan bajo el agua que penetra tierra adentro, causando grandes inundaciones.

Influencias

- ✖ El nivel de la marejada ciclónica producida por un huracán se ve afectado por:
- ✖ El tamaño y el alcance del campo de vientos del ciclón (el "radio de vientos máximos").
- ✖ La intensidad de los vientos del ciclón (vea la animación).
- ✖ La velocidad de avance del ciclón.
- ✖ La trayectoria del ciclón.
- ✖ La presión central del ciclón (aunque el aporte de la presión a la marejada ciclónica total es pequeña en comparación con el viento).
- ✖ El lugar donde toca tierra.
- ✖ Elevación de la costa
- ✖ La forma y otros accidentes del litoral (bahías, ríos, etc.)

LLUVIAS TORRENCIALES E INUNDACIONES

Cuando un huracán toca tierra, es común que cubra una amplia zona con 150 litros por metro cuadrado o más de lluvia, lo cual a menudo provoca inundaciones mortales y devastadoras. Las lluvias torrenciales de estas tormentas pueden durar varios días. Tales inundaciones han sido una de las causas principales de la pérdida de vidas (niños, en muchos casos) relacionada con los ciclones tropicales en los últimos 30 años.

Las lluvias intensas no se limitan a las regiones costeras. Pueden acumularse enormes cantidades de lluvia a miles de kilómetros en el interior de los países afectados. Buena parte de los daños provocados por 4 de los 20 ciclones tropicales más costosos no fueron producto de los vientos, sino el resultado de las inundaciones causadas por las lluvias torrenciales.

Además de inundaciones urbanas y circunscritas a zonas pequeñas, las lluvias copiosas asociadas con los sistemas tropicales pueden producir otros impactos, tales como inundaciones fluviales, rupturas de diques o represas, desbordamiento de embalses y aludes o deslizamientos de lodo.

Influencias:

El grado de peligro que representan las inundaciones depende de varios factores:

- ✖ Velocidad del ciclón.
- ✖ Tamaño del ciclón.
- ✖ Persistencia de las bandas de lluvia.
- ✖ Interacción con otros sistemas meteorológicos, como un frente frío.
- ✖ Topografía.
- ✖ Grado de saturación del suelo.

Si bien el grado de amenaza de algunos de los peligros que presentan las tormentas tropicales, como los tornados y los vientos intensos, suele disminuir a medida que el sistema avanza hacia el interior (*hay que recordar que siempre hay excepciones*), a menudo las lluvias torrenciales continúan y a veces hasta se intensifican conforme el ciclón tropical se incorpora a otro sistema ciclónico en la zona o se ve obligado a ascender por terreno montañoso. Al ascender las laderas de las montañas, el aire se enfría y se condensa, produciendo más lluvia que se suma al total de precipitación. La lluvia carga rápidamente los arroyos de montaña y en esas zonas las inundaciones repentinas se transforman en la mayor amenaza, junto con los deslizamientos de lodo que pueden ocurrir cuando se satura una ladera empinada.

VIENTOS INTENSOS

Los vientos destructivos comienzan mucho antes de que el ojo del huracán llegue a tierra. Incluso los vientos de intensidad de tormenta tropical son peligrosos y las ráfagas agregan a la potencia devastadora de las tormentas. Por eso los administradores de emergencias no deben esperar a que los vientos alcancen intensidad de huracán, sino deben terminar las evacuaciones y asegurar que su personal se encuentre a salvo antes de que comiencen a soplar los vientos de intensidad de tormenta tropical.

Intensidad del viento.

Una vez que los vientos superen los 118 km/h (73 mi/h o 63 nudos), la intensidad del ciclón tropical se expresa mediante la escala Saffir-Simpson de vientos de huracanes, la cual categoriza las tormentas de acuerdo con la velocidad del viento y el potencial de daños. Observe que la velocidad de los vientos de un huracán de categoría 1 es menor que la de los vientos de un huracán de cualquier otra categoría. Normalmente (aunque no siempre) se calcula que un huracán de categoría 4 puede causar 100 veces lo daños que un huracán de categoría 1. Se consideran huracanes "mayores" los de categoría 3 o superior.

La intensidad del viento suele disminuir considerablemente dentro de las 12 horas de que un huracán o una tormenta tropical toque tierra (ver figura). Esto se debe en parte a que los aspectos topográficos causan mayor fricción y reducen la velocidad del aire. Además, una vez que la tormenta se encuentre sobre tierra, normalmente pierde las fuentes de calor y humedad que la alimentaban. Recuerde que 24 horas después de que toque tierra, los impactos de los vientos de una tormenta tropical pueden ser similares a los de un huracán.

Figura. La gráfica muestra como disminuye paulatinamente la velocidad de los vientos de un ciclón tropical al tocar tierra. Fuente: NOAA/NWS/NHC.

Las ráfagas de viento (que se deben distinguir de los vientos sostenidos contemplados en la gráfica) pueden aumentar después de que la tormenta toque tierra, ya que la mayor turbulencia sobre tierra hace que el aire se mezcle más rápidamente con el aire en la superficie en pequeñas rachas. Observe además que los vientos pueden seguir soplando con intensidad de huracán hasta que el ciclón tropical se haya adentrado una distancia considerable de la costa.

Efectos

Los vientos de un huracán no se limitan a dañar la estructura de los edificios, sino que la enorme cantidad de escombros que arrastran representa una amenaza para todos los que tengan la mala suerte (¡o el poco criterio!) de encontrarse en su camino. Los vientos de intensidad de huracán también pueden dañar los rascacielos, especialmente en los pisos más altos, ya que la fuerza del viento suele aumentar con la altura. Por ejemplo, en promedio, los vientos en el techo de una torre de 30 pisos serán 30 km/h más fuertes que en el suelo, el equivalente de una categoría de la escala Saffir-Simpson. Las actividades de planificación deben tener en cuenta los efectos de los vientos para determinar dónde conviene dirigir a la población para que tome refugio durante la tormenta. Además, los preparativos para las actividades de regreso deben contemplar la necesidad de proteger a los residentes que viven en zonas donde los vientos pueden haber dañado los edificios altos.

Aire, calidad atmosférica de la región.

No existen datos de la calidad del aire en la zona, sin embargo, se estima que la calidad del aire en el sistema ambiental regional donde se ubica el proyecto presenta características prácticamente naturales, ya que existen muy pocas actividades contaminantes del aire, y predominan en la región las áreas de cultivo agrícola y de vegetación de selva baja. Por otro lado, puede considerarse las emisiones provenientes de los motores de los vehículos que transitan por la zona, aunque el flujo vehicular es muy bajo y los levantamientos ocasionales de polvo de áreas sin cubierta vegetal.

b) Geología y geomorfología

- Características del relieve: Presentar un plano topográfico del predio. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones.
- Presencia de fallas y fracturamientos: en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará más adelante. El plano deberá elaborarse en mica, papel herculene u otro material flexible y transparente que permita hacer sobreposiciones).
- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

De acuerdo con la Carta Geológica Mexicana, el área se ubica en la provincia geológica Cuenca Deltáica Sonora-Sinaloa, cuya edad está fechada en el Cenozoico, de origen sedimentario continental y ambientes geotectónicos de tipo geoclinal (Fabian *et al.*, 1993; Instituto de Geografía- UNAM, 2011). Es una región

eminentemente ígnea, derivado de la actividad geológica que se desarrolló en la era Mesozoica y Cenozoica y que dio origen a la Sierra Madre Occidental.

La planicie costera del centro de Sinaloa es resultado de los procesos erosivos del río y arroyo provenientes de la sierra que drenan hacia la costa formando grandes zonas con aluviones, barras, bahías o lagunas costeras. El origen ha sido la acumulación de fragmentos finos de rocas producto del acarreo de material erosivo de Sierra Madre Occidental y de los aportes sedimentarios ocasionado por el flujo de los mares, se localizan tres formaciones sedimentarias:

Q (al). Suelo sedimentario del tipo aluvial, son depósitos de material detrítico con una granulometría variable formado por guijarros, arena, limo y arcilla, dominando el grano fino en la zona no inundable, estos suelos soportan actividades agrícolas y ganaderas.

Q (la). Suelo sedimentario de tipo lacustre, formado por limo y arcilla, se localizan en las zonas marginales de la costa, presentan un alto contenido de sales debido a la frecuente invasión del mar por efecto de las mareas y a su evaporación, morfológicamente son planicies con pequeñas depresiones con vegetación halófila, pero también áreas sin vegetación o eriales. **Este tipo de Suelo es el Predomienante en el Sitio del Proyecto.**

Q (pa). Suelo sedimentario tipo palustre, sin sedimento reciente de granulometría fina principalmente de arcilla y limo, depositado en un ambiente transicional de lagunas marginales y esteros, en zonas de ambiente de reducción con alto contenido de materia orgánica y características distintivas como el desarrollo de vegetación de tipo manglar.

Fuente: <http://gaia.inegi.org.mx/>

El sitio del Proyecto se encuentra en el Tipo de Relieve y Disección Vertical (m/km²), se encuentra en las Llanuras Planas (de 0 a 2.5).

El relieve en el sitio del proyecto es en general semi-plano.

La actividad sísmica regional es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia, ubicándose el sitio del proyecto en la zona C (zonas intermedias, ver siguiente figura). No se presentan fenómenos de vulcanismo.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división (Figura 1) 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 1 se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

c) Suelos

• **Tipos de suelo:** en el predio del proyecto de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO o INEGI. Hacer un análisis objetivo de los atributos y de las debilidades que ofrece el tipo de suelo identificado en relación a las características de las obras a ejecutar, la operación de la unidad de cultivo y problemas potenciales de incremento de la cuña salina o de afectaciones a zonas agrícolas aledañas.

De acuerdo al sistema de clasificación de suelos propuesto por FAO/UNESCO/ISRIC (1988), adaptada para México por INEGI (2007) (DGEIA- SEMARNAT, 2007), la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB, 2006) y la Guía INEGI para la Interpretación de Cartografía:

Edafología (2004), en la zona se localizan tres tipos principales de suelo:

Solonchack (Z) (Del ruso sol: *sal*, suelos salinos). Suelo con horizonte sálico o alto contenido de sal soluble en alguna de sus capas o en su totalidad (WRB, 2006). Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. La vegetación típica es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). En el área se presenta prácticamente en toda la bahía, es característico de zonas con inundaciones continuas y áreas salitrosas en terrenos planos, su vegetación la componen mangles, chamizos y algunos pastos.

Solonchack gleyico (ZG). (Del ruso Gley, suelo pantanoso). Generalmente está cubierto por agua; presenta hidromorfismo entre los horizontes de su perfil a causa de las fluctuaciones del manto freático, provocando gleyzación, su vegetación es de manglar, presentando características fisicoquímicas indeseables por sal y sodio.

Solonchack ortico (ZO). Presenta las mismas características que la unidad, sin más distinción que su gran acumulación de sales, su textura tiende a ser de gruesa a limo-arenosa, en ella se presentan eriales y áreas con vegetación halófila.

Vertisol (V). (Del latín *vertere*, voltear. suelo que se revuelve o voltea). Se caracteriza por su estructura masiva, alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas; por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color es de color café rojizo hacia el Vertisol (V). (Del latín *vertere*, voltear. suelo que se revuelve o voltea). Se caracteriza por su estructura masiva, alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas; por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color es de color café rojizo hacia el norte del país.

Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales.

En el área se presentan algunas pequeñas superficies en el borde oriental, fuera de las zonas inundables. Litosol (I). (Del griego *lithos*: piedra, suelo de piedra). Son los suelos más abundantes del país, ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con diversos tipos de vegetación, en todas las sierras, barrancas, lomeríos y algunos terrenos planos. Suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansan sobre un estrato duro y continuo, por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso depende principalmente de la vegetación que los cubre.

Los suelos en el área mantienen diversos tipos de vegetación e influyen en el desarrollo de unas especies sobre otras. Su uso agrícola está altamente limitado y sólo aceptan cultivos resistentes a las sales (cocoteros, remolacha, cacahuete y sandía); sin embargo, tiene una moderada aptitud pecuaria, debido a que algunas de las especies de pastos halófitos (*Distichlis*) y hierbas (*Sarcocornia* y *Atriplex*) resultan adecuados para el ganado. Presentan poca o nula susceptibilidad a la erosión y su uso adecuado requiere evitar que la salinidad avance a zonas agrícolas y conservar la vegetación natural para no aumentar los eriales -zonas secas sujetas a erosión- y desertificación de estas áreas. Debido a sus características, el suelo en la zona se restringe a salinas y la principal actividad es la instalación de obras civiles dedicadas al cultivo de camarón.

El proyecto se sitúa en dos tipos de suelos, el de mayor predominancia es el SOLANCHAK y el de menor predominancia tipo lunar en el predio es el CALSISOL, como se muestra en la siguiente imagen:

De acuerdo con el SIATL-INEGI 2012 y al prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Navolato, Sinaloa; el sitio del proyecto se ubica en Uso de Suelo No Aplicable.

d) Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Describir la hidrología superficial del área donde se establecerá el proyecto. Representarla en un plano a una escala que permita visualizar la hidrología superficial, permanente y la intermitente Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.

Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión, especificar temporalidad, usos. En el caso de la hidrología subterránea: localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo). En general, los análisis de la calidad del agua, deberán hacer énfasis en los parámetros que ofrezcan un diagnóstico objetivo de las características del recurso. El análisis recomendado deberá realizarse si el o los cuerpos de agua involucrados fueran a ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Para obras y actividades que se ubiquen en un cuerpo de agua marino (bahía, ensenada, etc., salobre o en mar abierto), cuando proceda, (por ejemplo: granjas camarónicas, corrales para cultivos en el mar, etc.), es recomendable analizar los aspectos particulares que permitan a la autoridad inferir las características del sitio y las afectaciones potenciales que el ambiente puede recibir:

- Zona marina: descripción general del área, fisiografía, mareas, batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico, características del sustrato bentónico), perfil de playa, circulación costera, sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico). Los elementos respectivos de la relación anterior son muy importantes, sobre todo si el proyecto considera la construcción de espigones, muelles, dársenas u obras similares que pudieran poner en riesgo la estabilidad del litoral.
- Zona costera (lagunas costeras y esteros): configuración de los márgenes del sistema lagunar; batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar; determinación del transporte litoral; calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio). Circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes); ciclo de mareas.

La subcuenca Bahía Santa María se ubica en el área costera, con un litoral de 189 km; una superficie de 1,481 km² y su drenaje descarga sobre el sistema Bahía Playa Colorada-Bahía Santa María. Antes de la construcción de la presa Eustaquio Buelna en 1973, el principal afluente hacia la zona costera era el Río Mocorito, que nace en la sierra Las Palmas y termina en Playa Colorada; actualmente su aporte es reducido y la mayor afluencia de agua dulce proviene de las aguas agrícolas. La estación Guamúchil, ubicada aguas abajo de la Presa Eustaquio Buelna, registra un volumen medio anual de 102 millones de m³ (1963-1981). La red de canales de riego tiene una distancia lineal de 338 km, distribuidos en el 28% de su superficie total y en menor medida del uso urbano. Asimismo, se presentan diversos arroyos

intermitentes de corta trayectoria. Para esta cuenca INEGI obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 10.57 % de un volumen medio anual precipitado de 4,519 millones de m³, que originan un volumen drenado de 478 millones de m³.

La Bahía de Santa María, de acuerdo con Cowardin et al. (1979) y el esquema de clasificación de humedales de DUMAC (2008), es un sistema estuarino de aguas profundas y humedal influenciado por las mareas, semirodeado por tierra, con acceso permanentemente abierto, esporádico o parcialmente obstruido con el mar abierto; y en el que el agua de mar se diluye, al menos ocasionalmente por la escorrentía de agua dulce proveniente de tierra; la salinidad puede incrementarse esporádicamente sobre la del mar por evaporación. Por su parte, Lankford (1977) señala que la gran cantidad de esteros y ensenadas que conforman toda la Bahía de Santa María, son del tipo III-A y III-C, lagunas costeras formadas por depresiones inundadas en la margen interna del bordo continental, al que le rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos.

El sistema estuarino tiene una superficie aproximada de 53,140 km²; sus rasgos morfológicos lo constituyen las 153 superficies de tierras que constituyen las islas, islotes y cordones; y 4 son las islas de mayor tamaño: Altamura, Talchichilte, Saliaca y Garrapata. El sistema está conformado por tres bahías, al norte, Playa Colorada, El Calceñín y al sur Santa María. Playa Colorada tiene forma circular irregular, con una longitud máxima aproximada entre 7.1 km; ancho 6.8 km; Santa María tiene una forma alargada con un eje principal de 70 km de longitud paralelo a la línea de costa, y penetra tierra adentro hasta cerca de 20 km. La comunicación de la laguna se da por medio de tres bocas. Al oriente está la planicie costera y al occidente la Isla Saliaca y una extensa barra de arena fragmentada que prolonga la línea de playa y se denomina Isla Altamura; esta barra, separa el vaso de la laguna del Golfo de California (RAMSAR, 2003).

La isla de Altamura da lugar a dos bocas de comunicación con el mar en sus extremos, la primera de 3.5 km de ancho y la segunda de 3 km de ancho. En el interior de la laguna se encuentra la isla de Tachichilte, la más grande del sistema y que da lugar a un sistema de parajes estrechos. El régimen de marea es semidiurno con un rango anual de 1.10. El sistema de corrientes al interior de la laguna está influido por acción de la marea y se generan al menos dos celdas de circulación debido a la influencia de sus bocas. Las velocidades máximas se ubican en las bocas 1.2 -1.8-m s⁻¹ y en los canales de marea hasta 1 m s⁻¹. La marea es de tipo mixto semidiurno y su señal en las bocas tiene 1.74 m (Filloux, 1973; Chubarenko et al., 2005, en: Arreola et al., 2009).

Respecto a la batimetría, la profundidad máxima es de 27.8 m en la zona ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y de 22 m en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y con una profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16, con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

Debido a su ubicación en la zona costera, el área está influenciada por el movimiento de mareas, inundando intermitentemente grandes áreas que se localizan entre los manglares y la zona agrícola

adyacente. Su funcionamiento ocasiona que el régimen de corrientes sea continuo y lo convierte en un sistema con notable influencia de agua marina. De norte a sur, los esteros de mayor importancia son: Malacataya, Cosial, San José, Pancho Bueno, Sin Punta, Parral, Rico, Manchon, El Tule, Corcho, Las Cruces, Vinorama, El Martillo, La Mojarra, Lisa, La Culebra, La Pechuga, Tacuachero, El Mesquite, La Virgen, La Tuza y Yameto (Anónimo, 1990; Conservación Internacional, 2002).

En cuanto al balance hidráulico y salino, por intercambio de mareas y corrientes, la laguna Bahía de Santa María intercambia un volumen de $17,208 \times 103 \text{ m}^3$ día⁻¹ con el océano adyacente. La proporción de mezcla respecto al volumen de la laguna determina un tiempo de 62 días durante el cual toda el agua de la laguna es reemplazada. La laguna recibe un volumen total de $5,593 \times 103 \text{ m}^3$ día⁻¹ de los cuales el 89% es aportado por aguas residuales agrícolas y el resto ingresa por lluvia. La pérdida total de agua es de $2,313 \times 103 \text{ m}^3$ día⁻¹ los cuales son evaporados a la atmósfera; la evaporación excede al ingreso y genera un volumen residual de $607 \times 103 \text{ m}^3$ día⁻¹ que ingresa en el océano (Arreola et al., 2009)

La presencia de aguas subterráneas está en función de las características de permeabilidad de los materiales consolidados y no consolidados, en el área la permeabilidad es alta en materiales no consolidados, esto significa que el manto freático está saturado y el nivel del agua está muy cerca de la superficie. Los sedimentos dominantes son arenas medias y finas con poca presencia de limos y arcillas, excepto en la parte central, donde convergen las ondas de marea que penetran por las bocas Risión y Yameto. Los minerales pesados son importantes en la composición de los sedimentos, principalmente en la cuenca septentrional donde se registran hasta en un 32%. (RAMSAR, 2003).

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

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	MUNICIPAL
RH10	SINALOA	C	R. CULIACÁN	a	R. CULIACÁN	64.17
		D	R. MOCORITO	c	BAHÍA SANTA MARÍA	24.87
				d	R. PERICOS	10.96

FUENTE: **INEGI**. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000

UNIDADES DE ESCURRIMIENTO.

Son áreas en las que el escurrimiento tiende a ser uniforme debido a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media principalmente. Como resultado del análisis de estos factores, se obtiene un coeficiente de escurrimiento que representa el porcentaje del agua precipitada que drena o se acumula superficialmente. En el área del proyecto Granja Acuícola Jesús Gallardo Lomas, se tiene un coeficiente de escurrimiento del 0-5% ya que es zona inundable en su gran mayoría.

En la parte media sur y sureste del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10-20%, y área de inundación; particularmente a largo de la zona costera de y Bahía de Altata se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina. Este tipo de coeficiente de escurrimiento se encuentra bordeando el agua del cuerpo de agua de la Bahía Altata y Ensenada Pabellones.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). La disponibilidad de agua superficial por efectos de las mareas es amplia.

Cabe mencionar que los escurrimientos superficiales van principalmente al estero Bataoto de la región, por lo que con ello se previene la formación de áreas de inundación y en el caso de la Granja Acuícola Pescadores de la Laguna de Bataoto y los escurrimientos superficiales en los alrededores se dirigen a este mismo, por lo tanto que no se crean zonas de inundación y los escurrimientos no llegan directamente a la granja, por lo que no ocurre el reblandecimiento de bordos de estanques y posible ruptura de éstos.

Oceanografía.

El Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico. Se localiza entre dos zona áridas; hacia el Oeste de la Península de Baja California y los Estados de Sonora y Sinaloa al Este. Constituye una gran cuenca de evaporación y se abre hacia el Pacífico en la porción sur. Tiene aproximadamente 1,000 Km. de longitud y 150 Km. de ancho en promedio. Topográficamente se encuentra separado en dos áreas por las islas Ángel de la Guarda y Tiburón. La salinidad superficial en los dos primeros tercios del Norte del Golfo, varía entre 35°/00 y 38°/00 partes por millón y son del 1-2 °/00 más altas que en otras latitudes. Se registra una salinidad mayor a 36°/00 en las marismas, esteros y bahías someras, localizadas al Norte del Golfo y a lo largo de la costa de Baja California.

En general la mezcla de marea juega un papel importante en la estructura hidrográfica vertical de la parte Norte del Golfo de California. La salinidad superficial en la desembocadura del Río Culiacán y regiones adyacentes es de 35°/00 en invierno y más de 38.5°/00 en verano, manteniendo valores que aumentan hacia el Noroeste. Esto indica claramente que la evaporación excede a la precipitación y a la descarga

del Río Culiacán La temperatura superficial varía desde 10° C hasta 34° C, en el invierno y verano respectivamente.

Los valores de pH disminuyen en primavera desde 8.25 en la superficie hasta 7.80 a 100 m. Hacia el Norte se registran valores de 8.1 que disminuyen a 7.95 a 100 m y 7.7 a 1,500 m. La disponibilidad de Bióxido de carbono es máxima a profundidades intermedias en la parte central y Sur del Golfo, en el Norte es mucho menor.

Aspectos meteorológicos.

El efecto moderado del Océano Pacífico sobre el clima del Golfo de California, se debe en gran parte a la cadena montañosa ininterrumpida, de 1 a 3 km de altitud, localizada en la Península de Baja California y ello determina la variación anual y diurna de temperaturas.

Durante el invierno la temperatura del aire disminuye hacia el interior del Golfo, en el verano la temperatura asciende y muestra variaciones de temperatura en las costas Este y Oeste de Baja California que exceden a 10° C. En la mitad del Norte del Golfo el clima es seco y desértico, con una precipitación anual de menos de 100 mm, hacia el Sur la precipitación anual asciende hasta 1000 mm anuales, durante los meses de junio a octubre. La temperatura del aire promedio anual varía desde 6 a 18° C, desde Cabo Corrientes hasta la porción final del Norte del Golfo.

Los vientos en el Norte son variables. Cerca de la costa prevalecen las brisas marinas con variaciones diurnas más importantes que las anuales. Durante los meses de noviembre a mayo prevalecen vientos con dirección Noroeste y el resto del año en dirección Sureste. La evaporación estimada en la superficie marina varía de 200 a 2,500 cms/yd, con un mínimo durante el invierno y la máxima durante el verano. Este dato no se aplica a la porción del Golfo debido a los procesos de advección producidos por el aire del desierto.

Patrón de corrientes y mareas.

El patrón de corrientes en el Golfo es complejo, se describe un patrón de circulación superficial durante el invierno, determinado por las corrientes que fluyen de Sur a Norte, y durante el verano, por las corrientes que fluyen del Norte a lo largo de la costa de México y entran al Golfo de California por la parte Este y central de la boca. Granados-Gallegos, concluyen que el patrón general durante el invierno es hacia el Sur en la totalidad del Golfo y durante el verano la corriente es hacia el Norte. En la primavera y otoño la corriente fluye en distintas direcciones. La velocidad de corrientes se ha estimado tomando en consideración tres componentes: Fuerzas geotrópicas, gradiente de presión atmosférica horizontal y la fuerza del viento. También se ha descrito la presencia de surgencias en la costa Este durante el invierno y la Oeste durante el verano.

Las mareas en el Golfo de California se encuentran entre las más espectaculares del mundo, con variaciones de hasta 10 m durante la primavera, en la porción Norte. La onda de marea es progresiva y presentan diferencias de ingreso en la vecindad del Río Colorado de 5.5 hrs. durante la pleamar y de 6

hrs. en la bajamar. Como resultado de este proceso mientras en un extremo del Golfo se presenta marea baja, al mismo tiempo en otro extremo, se presenta marea alta, debido al componente semi-diurno lunar.

Existe una notable diferencia entre mareas diurnas y semidiurnas. La marea semidiurna entra al Golfo con una amplitud moderada (30 cm) determinada por el componente lunar. La velocidad y amplitud de la onda disminuye a un tercio de su valor inicial, cerca de la mitad del Golfo, después se acelera y aumenta su valor hasta 55 veces del valor inicial (165 cm). Comparativamente la amplitud de la marea diurna se eleva lenta y monotómicamente al doble de su amplitud en la boca.

Distribución de oxígeno.

Las bajas concentraciones de oxígeno en profundidades intermedias son muy características de aguas del Golfo.

Las secciones a través de la boca exhiben que las condiciones de oxígeno son más altas que 1 ml l-1 arriba de 100 m y aquellas profundidades menores de 150 m decrecen a menos que 0.5 ml l-1. Esta es la situación para la mayoría del Golfo, con excepción del área Norte. A profundidades intermedias (500-1, 100 m) la concentración de oxígeno ocasionalmente es indetectable por el método de Winkler. Los niveles mínimos de oxígeno en la entrada del Golfo es más pronunciado que en el interior, y cubre un gran intervalo de profundidad. El oxígeno se incrementa de un mínimo de aproximadamente 2.4 ml l-1 a 3,500 m.

Sistema del Dióxido de Carbono.

Los datos de pH son muy consistentes con los datos de oxígeno. La distribución vertical in situ de pH tiene un mínimo de aproximadamente 7.65 en el centro y la parte Sur del Golfo entre 500 y 1000 m. En esta región del Golfo, los valores de pH decrecen en primavera de aproximadamente 8.25 a la superficie a 7.80 en 100 m

El carbono inorgánico total en la superficie (Tco2) es máximo en el Canal de las Ballenas, con valores aproximadamente 2.13 mmol kg-1 comparado a 2.07 mmol kg-1 en la región Norte. El Tco2 tiene un máximo a profundidades intermedias en las regiones central y Sur, los cuales no se presentan en la región Norte.

Nutrientes y productividad primaria.

Mientras el Golfo de California ha sido descrito como un área de gran fertilidad desde el tiempo de los primeros exploradores, Zeitzschel (1969) da las siguientes conclusiones concernientes a los nutrientes. Durante el verano e invierno, la concentración de fosfatos en la superficie es de 0.4 umol l-1 en todo el Golfo, mientras que en el área Sur en la superficie del área Norte las concentraciones son entre 0.9 y 1.9 umol l-1. Los datos sugieren que las concentraciones de fosfatos en el Golfo están lejos de los límites mínimos experimentalmente establecidos de 0.22 umol l-1 por crecimiento de diatomeas tropicales oceánicas (Thomas y Dodson, 1986).

Warsh et al (1973) presentó la distribución vertical de fosfatos y silicatos a través de la boca del Golfo para julio de 1967. Sus gráficas exhiben los valores de fosfatos superficiales de aproximadamente 0.2 $\mu\text{mol l}^{-1}$ incrementando rápidamente con profundidades aproximadas de 2.3 $\mu\text{mol l}^{-1}$ a 100 m, y a un máximo de 3.4 $\mu\text{mol l}^{-1}$ de 800 a 1000 m. En los niveles superiores de 50 m, ambos fosfatos y silicatos fueron altos cerca de la costa Oeste, probablemente debido a urgencias durante el verano.

Los valores máximos de Nitrito por debajo de la superficie fueron detectados de 30 a 80 m en la mayoría de las locaciones, con valores de 0.2 a 0.6 $\mu\text{mol l}^{-1}$. un segundo valor máximo de Nitrito fue encontrado entre 150 y 400 m a la entrada del Golfo, con concentraciones arriba de 0.7 $\mu\text{mol l}^{-1}$ en abril-mayo, y arriba de 1.9 $\mu\text{mol l}^{-1}$ en octubre.

En la región somera del Norte-centro del Golfo, muy poco fosfato, nitrato y silicato fueron encontrados de 80 a 125 m, en abril y mayo, con 2.3 a 2.5 $\mu\text{mol l}^{-1}$ para fosfato, 21 a 23 $\mu\text{mol l}^{-1}$ para nitrato y 53 a 67 $\mu\text{mol l}^{-1}$ para silicato.

El Golfo de California representa un área subtropical con excepcionalmente altos rangos de productividad primaria en el Golfo, son comparables a los de Baja Bengal, las áreas de surgencias fuera de la costa Oeste de Baja California, o el Norte de África. Estos son aproximadamente 2 o 3 veces mayores que los del Atlántico o los del Pacífico en similares latitudes (Zeitzschel, 1969). En general, las diatomeas son bien representadas en el Golfo y los Dinoflagelados son menos abundantes.

Gilmartin y Revelante (1978) encontraron en la costa dramáticos incrementos en la densidad de células, clorofila "a" y rangos de producción primaria. En mar abierto, las estaciones registraron números de 2.7 mg C (mg Ch)-1 h-1, en las estaciones de la costa Este, una principal de 6.7, y las principales lagunas del Este fueron entre 7.4 y 10.7.

Por otro lado, el comportamiento de los vientos estacionales para la zona es que durante el verano soplan del Sur con intensidades variables, provocando que el oleaje local sea predominantemente NW y como consecuencia genere una corriente litoral hacia la misma dirección, mientras que en el invierno las condiciones son a la inversa. Dado lo expuesto de la zona las variaciones locales que se dan en cuanto a los cambios en la dirección del acarreo litoral, quedan enmascaradas por este patrón general dominante.

Aguas subterráneas.

En el Sistema ambiental delimitado se presenta como unidad geohidrológica, predominando la de Alta en Material No Consolidado (SPP, 1981).

La descripción de las Unidades geohidrológicas que ocurren en el Sistema ambiental delimitado es la siguiente:

Material no consolidado permeabilidad Alta.

Clasificado en este Rango los sedimentos clásticos depositados en un medio continental que rellenan grandes fosas, compuestos por arenas, gravas y bloques en una matriz arenosa o areno-arcillosa mal compactado.

Le subyacen suelos arenosos, areno-arcillosos o areno gravosos dichos depósitos se encuentran alineados con las grandes sierras de la región y en la porción suroccidental en la planicie costera. La dirección del flujo de agua subterránea en el Sistema ambiental es en dirección Suroeste, hacia el mar.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

De ser el caso que el proyecto se establezca en tierra, la vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades asociadas al mismo debido a:

a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas) y los contaminantes atmosféricos.

En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar los siguientes aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área, su composición florística, la importancia ambiental de las mismas y la situación particular de las principales especies indicadoras de las características ambientales del área.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en una tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades.

Con respecto a los sistemas de muestreo, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación, se distinguen tres tipos básicos:

- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.

- Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados a priori.

Estos modelos no son excluyentes entre sí, pudiendo efectuarse muestreos con una combinación de ellos. El promovente podrá seleccionar el modelo que mejor se ajuste a sus posibilidades, sin embargo es importante que lo describa y lo fundamente.

Por otra parte, el muestreo puede ser cualitativo (presencia/ausencia), semicuantitativo o francamente cuantitativo, recomendándose se haga una evaluación analizando variables tales como abundancia, cobertura, biomasa, diversidad, riqueza, etcétera.

El resultado final deberá reflejarse en un plano a escala disponible, en el que se deben evidenciar las unidades diferenciadas, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura a escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

El análisis debe integrarse de tal forma que sea la base del diagnóstico que se deberá detallar en el capítulo IV.2.5.

En el Municipio de Navolato se destina un uso del suelo estimado en 61.98% a la agricultura y un 1.04% a zonas urbanas. La vegetación predominante es de selva (7.79%), matorral (0.24%) y no aplicable (28.95%). Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo del Cuaternario y rocas extrusivas del Terciario, en llanura costera; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Vertisol, tienen clima seco muy cálido y cálido y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva. (INEGI, 2005)

El municipio está en la llanura costera cubierta por abundante vegetación halófila, manglar, y en menor proporción vegetación secundaria y de dunas costeras. La selva baja caducifolia es escasa.

Selva baja caducifolia.

Se distribuye en los cerros colindantes donde se muestra en las laderas en forma casi prístina, destacan *Ipomoea arborescens* (Palo blanco), *Erythroxylum mexicanum* (Pico de pájaro), *Agonandra racemosa*, *Ceiba acuminata* (Pochote), *Bursera grandifolia* (Papelillo), *Lysiloma divaricata* (Mauto), *Hintonia latifolia* (Copalquín), *Cordia sonora* (Palo asta), *Albizia sinaloensis* (Bolílo), *Tabebuia palmeri* (Amapa), *Pachycereus pecten aboriginum* (Cardón).

Selva baja espinosa caducifolia.

Se le encuentra formando pequeños parches en la llanura costera, la cual está constituida principalmente por *Ziziphus sonorensis* (Nanche de la costa), *Pithecellobium lanceolatum* (Conchi), *Pereskia porteri* (Alcahuesar), *Jatropha cordata* (Chutama), *Manihot chlorosticta*, *Bursera laxiflora* (Copale), *Pachycereus pecten aborigenum* (Cardón), *Cratavea tapia* (Laco), *C. palmeri* (Periheute), *Pithecellobium unguis-cati* (Guamuchillo), *Stenocereus thurberi* (Pitahaya), *Pithecellobium dulce* (Guamúchil), *Bromelia pinguin* (Aguama), *Ferocactus herrerae* (Viznaga), *Rathbunia alamosensis* (Sina), *Cnidocylus palmeri* (Mala mujer), *Bursera fagaroides* (Copale), *Opuntia rileyi* (Nopalera), *Jatropha cinerea* (Llora sangre), *O. puberula* (Nopal tortuga) y *Agave angustifolia* (Maguey).

Manglar.

En cuerpos de agua formados por marea estacional, canales y en esteros, es común la presencia de mangle, cuyas especies comunes son *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Avicennia germinans* (Mangle cenizo) y *Laguncularia racemosa* (Puyequé); mientras que en drenes y lagunas estacionales de agua dulce y salobre abunda el tular constituido por *Typha angustifolia* (Tule), *Scirpus americanus* (Tulillo) y *Sagittaria montevidensis* (Hierba flecha).

Vegetación halófila.

Se distribuye en la zona de costa en suelos arcillosos consolidados, abundan formas arbustivas muy ramificadas como *Maythenus phyllanthoides* (Aguabola), *Phaulothamnus spinescens* (Putía), *Lycium brevipes* (Putía), *Suaeda fruticosa* (Chamizón), *Atriplex canescens* (Cenicilla), *Conocarpus erecta* (Botoncahui), *Monanthochloe littoralis* (Zacate vidrillo), *Goldmania foetida* (Guadare), *Sporobolus wrightii* (Tochite), *Batis marítima* (Chamizo), *Salicornia pacifica* (Chamizo); *Sessuvium portulacastrum* (Chamizo), *Trianthema portulacastrum* (Quelite de cochi) y *Cyperus* spp. (Coquillo).

En los promontorios de arena se desarrolla la vegetación de dunas costeras en la que son comunes formas rastreras y herbáceas erectas como *Abronia marítima* (Verbena de mar), *Canavalia marítima* (Ejote de mar), *Croton californicus*, *Phyloxerus vermicularis* (Gusano), *Ipomoea pes-caprae* (Riñonina), *Diodia crassifolia* (Gusano), así mismo se presentan algunas especies leñosas arbustivas entre las que

predominan *Coccoloba uvifera* (Uva de mar), *C. goldmanii* (Roble de la costa), *Caesalpinia crista* (Habilla de mar), *Acacia farnesiana* (Vinorama), *Prosopis juliflora* (Mezquite), *Acanthocereus occidentalis* (Tasajo) y *Ficus* spp

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida. De acuerdo con Jerzy Rzedowski

(1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:

El Sitio del Proyecto presenta principalmente vegetación del Tipo Hidrofila.

La Vegetación hidrófila está constituida por comunidades de plantas estrechamente relacionadas con el medio acuático o a suelos permanentemente saturados de agua. En general se presentan en casi todos los tipos de climas, desde muy húmedos a climas más secos, desde el nivel del mar hasta mas de 4,000 msnm; por lo que tienen un área de distribución amplia, aunque algunas están restringidas a zonas determinadas. Los principales tipos de esta vegetación son el Manglar, Popal-tular y la Vegetación de galería, principalmente. El Manglar es una asociación de matorrales y árboles que habitan zonas costeras inundadas de agua salobre; cuentan con raíces aéreas y en ocasiones alcanzan 20 m de altura, aunque el promedio es de 4 m. Se encuentran en gran parte de las costas del país, con mayor frecuencia en latitudes intertropicales, situadas al sur del trópico de Cáncer. Los principales ejemplares son el Mangle rojo, *Rhizophora mangle*, el mangle negro, *Avicennia germinans* y el mangle blanco *Laguncularia racemosa*. El tular está compuesto por plantas herbáceas enraizadas en las orillas de lagos y lagunas, o en terrenos pantanosos, que presentan hojas angostas y largas conocidas como tules, de los géneros *Typha*, *Scirpus* y *Cyperus*, así como las especies *Phragmites communis* y *Arundo donax*, o carrizales. El tipo de vegetación acuática conocido como Popal que crece en aguas pantanosas o de agua dulce estancada. Está constituido por plantas herbáceas de hojas anchas y grandes de color verde claro que forma una densa capa sobre la superficie. Los principales representantes de este tipo de vegetación son *Thalia geniculata*, *Calathea* y *Heliconia*. Finalmente la vegetación de galería es la que crece a las orillas de los ríos y arroyos, las principales plantas características de este tipo de vegetación son *Salix* spp. (Sauces), *Baccharis* spp. (Escobilla), *Chilopsis linearis* (Mimbre) y *Senecio* spp., entre otras.

- Depresión del Balsas
- Serranías Meridionales
- Costa Pacífica
- Valle de Tehuacán - Cuicatlán
- Costa del Golfo de México
- Península de Yucatán
- Soconusco
- Serranías Transístmicas

“La Costa Pacífica se extiende en forma de una franja angosta e ininterrumpida desde el este de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas, prolongándose hasta Centroamérica. A nivel del Istmo de Tehuantepec, se bifurca para englobar la Depresión Central de Chiapas. Su clima es caliente y semihúmedo con tendencia a semiseco. La vegetación predominante es El Bosque Tropical Caducifolio y Subcaducifolio. Predominan las leguminosas y las especies que pueden desarrollarse con limitaciones de humedad.

Respecto al tipo de vegetación en el sitio, este no aplica en gran medida, esto debido a que las condiciones actuales del mismo son totalmente diferentes a lo que originalmente pueden presentarse en zonas semejantes a lo largo del todo litoral sinaloense.

Aun con la presencia de ciertas especies malezoides, que normalmente se distribuyen en zonas costeras, tales que conforman la llamada vegetación halófila, estas no alcanzan una categoría tal que determine dicho tipo de vegetación. La escasez de las presentes no es de consideración e importancia ecológica, ya que son esporádicas y eventuales.

Vegetación terrestre del municipio.

Dentro del Municipio existen partes del territorio cubiertas de selva baja caducifolia y junto a la costa el suelo propicia vegetación halófila, manglar y vegetación con características de dunas costeras.

Vegetación nativa registrada en el sitio del proyecto.

Para describir la vegetación, se utilizó la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI Serie IV de INEGI (2007), ya que además de la vegetación, se incluyen otros usos de suelo. Los ecosistemas naturales ocupan una superficie de 47,276 hectáreas que corresponden al 70% del área propuesta, de éstos, el manglar ocupa el 27% con 18,214 hectáreas, lo que equivale a cerca del 40 % de la vegetación natural presente en el área; otros tipos de vegetación como el matorral, selva baja caducifolia y el bosque espinoso ocupan el 19 % con más de 13,000 hectáreas que equivalen al 30% de la vegetación natural; la vegetación acuática y subacuática que incluye el tular, ocupa el 24% con cerca de 16,000 hectáreas y equivalen a poco más del 30% de la vegetación natural en el área; finalmente los cuerpos de agua ocupan el 8% de la superficie del área propuesta con 5,268 hectáreas.

Sin embargo, la información se complementa con los criterios establecidos por Rzedowski (1988; 2006) por considerar que se ajustan mejor a la realidad vegetal, la clasificación presenta una nomenclatura más sencilla y la descripción es conceptualmente más clara. En Bahía de Santa María se presentan vegetación acuática y subacuática en algunas lagunas y corrientes pequeñas que se encuentran en la región; vegetación de dunas en el área de playa conocida como El Tambor hasta el campo pesquero Punta Yameto; manglar en el borde de la línea costera y cubriendo totalmente algunas islas e islotes en la zona norte y sur del área; bosque espinoso caducifolio se encuentra en pequeños parches mezclados con pastizales halófitos ubicados generalmente después de la franja de manglar, en algunos casos colindando con la franja agrícola.

En el área del proyecto se realizó recorridos en lo que respecta el polígono en lo que se pudo percatar de ausencia de vegetación, donde esporádicamente se aprecian plantas tipo malezoide anuales. A raíz de dicha observación no se realizaron muestreos estrictos ya que las condiciones en que se encuentra la vegetación son en estado anómalo y en muchos de los casos se observan plantas secas.

Así algunas de estas especies e individuos encontrados en el sitio de estudio son especies del tipo herbáceo y en otras circunstancias del tipo cultivar, oportunistas. Tales especies son representadas por hierba del alacrán, coquillo, vidrillo, zacate bermuda principalmente y las que se presentan en forma escasa tomando en cuenta el área total del polígono.

En general la vegetación existente en el sitio no es representativa y que por sus características fisonómicas, viabilidad y estado sanitario carecen de estructura sobresaliente en dicha área.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FORMA DE VIDA	EXISTENCIA
VIDRILLO	Batis maritima	HERBACEA	ESCASA
COQUILLO	Cyperus rotundus	HERBACEA	ESCASA
HIERBA DEL ALACRAN	Heliotropium curasavicum	HERBACEA	ESCASA
ZACATE BERMUDA	Cynodon dactylon	HERBACEA	ESCASA
VERDOLAGA MARINA	Sesuvium portulacastrum	HERBACEA	ESCASA
PINO SALADO	Tamarix ramosissima	ARBOL	REBROTES

Hierba del Alacrán (Heliotropium curasavicum)

Figura 23. Verdolaga marina (Sesuvium portulacastrum)

Figura 24. Pino Salado (Tamarix ramosissima)

También se presenta bosque tropical caducifolio en pequeños parches mezclados con pastizales halófitos ubicados generalmente después de la franja de vegetación de manglar y en la pequeña serranía de Juan Aldama El Tigre (El Tecomate) (Gurrola, 2000). La Figura 10 muestra el perfil general de vegetación para el área, utilizando los criterios de Rzedowski.

Perfil de vegetación en Bahía de Santa María

Vegetación acuática y subacuática.

Se refiere a una comunidad también denominada halófila, de plantas principalmente herbáceas en la que predominan especies con alta resistencia a la salinidad, es característica de suelos con alto contenido de sales solubles. Se localiza en áreas próximas a las costas entre 0 y 50 metros sobre el nivel del mar (msnm) y en superficies de marisma; en la zona, interactúa en espacio con las grandes zonas de inundación temporal, donde se observan extensas áreas cubiertas por chamizales mezclados con pastos halófitos o áreas abiertas sin vegetación (Jiménez, 1997; INEGI, 2005; Rzedowski, 2006). Entre las especies se registran algunas conocidas como chamizo (Batis marítima, Salicornia pacifica, Suaeda fruticosa, Sesuvium portulacastrum), zacate vidrillo (*Distichlis littoralis*), tochte (*Sporobolus wrightii*), cenicilla (*Atriplex canescens*), chamizo colorado (*Trianthema portulacastrum*); en el estrato arbustivo *Lycium brevipes*, putia (*Phaulothamnus spinescens*) y sina (*Stenocereus kerberi*) (Jiménez, 1997; INEGI, 2005; Rzedowski, 2006).

Dentro del área se identifica un subtipo característico que es el tular, una comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo, constituida por monocotiledóneas de 80 cm hasta 2.5 m de alto, de hojas largas y angostas o bien carente de ellas. Se desarrolla en la zona de las lagunas a escasa profundidad, en cuerpos de agua estacionales tanto salobres como dulces que se colonizan por diferentes formas vegetativas que pueden estar arraigadas al sustrato como tule (*Typha angustifolia*), tulillo (*Schoenoplectus americanus*), coquillo (*Cyperus* spp.), flotantes como lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), flor de capomo (*Lemna minor*), *Zostera marina* y *Najas marina*.

Manglar. En la zona neotropical, México es uno de los países con mayor diversidad en ecosistemas lagunarios-estuarinos; tiene el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de manglares, que en Sinaloa alcanza las 80,597 ha, de acuerdo con el Inventario Nacional de Manglares 2009, elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2009). Los manglares son parte fundamental de los ecosistemas costeros, representan áreas de importancia para la fauna silvestre, como zonas de refugio y reproducción tanto para las especies locales como migratorias y son consideradas áreas de alto valor biológico y económico (Sathirathai, 1998).

Cuerpo de agua estacional colonizado por vegetación subacuática como el tule (*Typha angustifolia*) en la zona centro del área.

Vegetación halófila, chamizos, pastos halófitos y eriales, interacción común en toda el área de estudio.

Aprovechamiento de playas para estanques acuícolas, muestra como se esquivó el manglar para aprovechar las playas adyacentes

El manglar es una comunidad vegetal que se desarrolla en las planicies costeras de los trópicos húmedos, alrededor de esteros y lagunas, bordea ríos y arroyos en zonas donde haya influencia de agua de mar, constituye un ecosistema de transición entre los ecosistemas terrestres y los marinos. Presenta estructura leñosa, densa, arbustiva o arborescente de 2 a 25 m de altura, tiene hojas perennes, succulentas y de borde entero, sin hierbas y rara vez con trepadoras o parásitas, algunas especies con raíces zancas y neumatóforos que cumplen la función de anclaje. Requiere suelos profundos de textura fina y aguas salinas, soporta cambios fuertes de nivel de agua y de salinidad, pero se establece en zonas de oleaje tranquilo (Rzedowski, 2006; CONABIO, 2009).

En México predominan cuatro especies y es común encontrarlas asociadas dependiendo de sus requerimientos y resistencia a la salinidad; forman un gradiente de distribución con *Rhizophora mangle* (rojo) en la parte más sumergida, *Avicennia germinans* (negro), *Laguncularia racemosa* (blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) en la menos expuesta; las cuatro están bajo la categoría amenazada en la 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

El manglar de Bahía de Santa María representa el 23% de la superficie reportada para Sinaloa. Extensas áreas de mangle rojo, blanco, negro y botoncillo cubren más de 18,000 hectáreas, que corresponden al 27 % de la superficie total del área propuesta y cerca del 40 % de la vegetación presente, se localiza en los márgenes de la bahía o de las islas que la conforman; presenta dos superficies particularmente importantes, una al norte y bordea la bahía de Playa Colorada y la zona de islas; la otra se extiende de forma significativa al sur del área, en la zona de Dautillos y Los Algodones en Navolato (Pennington y Sarukhán, 1968; Richardson, 1994; Rzedowski, 2006; CONABIO, 2009). Se describen brevemente las especies que se reportan en el área y el Estado de Sinaloa.

***Rhizophora mangle*.** Conocido como mangle rojo, es la especie más común en México, forma comunidades puras en las zonas más sumergidas y expuestas a cambios del nivel del agua y de salinidad. Es un árbol o arbusto de 8 a 25 m de altura y 30 cm de diámetro, tronco derecho, presenta un sistema de abundantes ramas y raíces aéreas zancudas y aplanadas que se fijan en sitios cubiertos de agua de 1 a 1.5 m de profundidad, presentan enormes poros llamados lenticelas y abundantes raíces aéreas respiratorias y para evitar el exceso de sales llamados neumatóforos.

***Laguncularia racemosa*.** Se conoce como mangle blanco, es un árbol o arbusto de hasta 20 m de altura y un diámetro de 60 cm, presenta un tronco recto con ramas ascendentes, copa redondeada y densa, se desarrolla en zonas con mayor sedimentación y es menor la influencia de la marea. El fruto es una drupa -fruto carnoso con hueso- en cuyo interior la semilla germina adherida al árbol.

***Avicennia germinans*.** Es conocido como mangle negro o prieto, árbol perenne, mide entre 2 y 8 m de altura y 40 cm de diámetro, frecuentemente presenta neumatóforos, su tronco es recto con ramas

ascendentes y su copa es pequeña y redondeada, es la menos tolerante a la salinidad y tiene preferencia por las partes costeras más elevadas y alejadas del mar.

Conocarpus erectus. Conocido comúnmente como mangle botoncillo, de acuerdo con Tomlison (1986) no es un mangle verdadero, sino una especie estrechamente asociada a los manglares, no tiene raíces especializadas y las semillas no forman propágulos, mide de 6 a 20 m de altura y de 30 a 80 cm de diámetro, presenta el fuste recto con ramas ascendentes y copa redondeada y densa. Ocupa lugares menos afectados por agua salada, aunque a veces constituyen agrupaciones sobre suelos permanentemente anegados (Basañez *et al.*, 2008).

Vegetación de manglar

Vista aérea del humedal con franjas de manglar

El manglar y las granjas como hábitat de fauna silvestre

Dunas costeras. Comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Presenta una distribución restringida y localizada, asociada a playas arenosas. Están constituidas por médanos y dunas, montículos de arena con escasa vegetación, distribuidos en forma paralela a la zona de oleaje de la línea de costa, cuya movilidad depende de su grado de colonización por algunas plantas herbáceas y tienden a ser completamente inmóviles cuando presentan especies tanto herbáceas como leñosas. Las especies más comunes son la riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), zacate salado (*Distichlis spicata*), vara blanca (*Croton punctatus*), haba de mar (*Caesalpinia crista*), guachapone (*Cenchrus brownii*), gusanillo (*Blutaparon vermiculare*), *Okenia hypogaea*, *Abronia maritima* y *Diodia crassifolia*.

Corte horizontal de una duna costera en las playas El Tambor y Punta Yameto.

Bosque espinoso. También llamada selva baja espinosa. Se desarrolla en sitios con clima más seco que el de un bosque tropical caducifolio, pero más húmedo que el matorral xerófilo. Es característico de la llanura costera del noroeste de México, está constituido por bosques bajos y especies con espinas, suculentas y en su mayoría arbustivas. Se distribuye en parches, generalmente combinados con otro tipo de vegetación en zonas planas, lomeríos y pequeñas elevaciones (Ceballos y Miranda, 1986, Jiménez, 1997; Rzedowski, 2006). En Bahía de Santa María esta vegetación se localiza al suroeste del área, en una franja paralela a la línea de costa inmediatamente después de las dunas costeras. La flora tiene un matiz tropical con elementos del matorral xerófilo, entre las especies se encuentran el perihuate (*Crataeva palmeri*), laco (*C. tapia*), pitahaya (*Stenocereus thurberi* y *Stenocereus kerberi*), sina (*S. alamosensis*), cardón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), mezquite (*Prosopis juliflora*), mezcal (*Agave angustifolia*), aguama (*Bromelia pinguin*), biznaga (*Ferocactus herrerae*) y mamilaria (*Mammillaria occidentalis*).

Bosque tropical caducifolio. También llamado selva baja caducifolia, vegetación de clima cálido dominada por especies que pierden sus hojas en alguna época del año y de fisonomía y fenología características, tanto por su composición florística como por sus requerimientos ecológicos. La temperatura anual promedio es superior a 20°C. Las precipitaciones anuales van de 600 a 1200 mm como máximo, con una temporada seca bien marcada de 7 u 8 meses. Se distribuye en la vertiente pacífica de México, prospera en suelos de ladera y topografía muy accidentada con pendientes entre 5 y 14 %, en terrenos someros arenosos o textura arcillosa y pedregosa, con un drenaje superficial fuerte.

Bosque espinoso característico del suroeste de Bahía de Santa María.

La biznaga (Ferocactus herrerae), especie característica del bosque espinoso.

En el bosque tropical o selva baja caducifolia dominan las especies arbóreas sin espinas de 8 a 15 m que pierden sus hojas en la época de estiaje, con un contraste escénico entre la época de lluvia y de sequía. Entre las especies características se encuentran: *Ipomoea arborescens*, *Lysiloma divaricatum*, *Tabebuia heterophylla*, *Caesalpinia platiloba*, *Haematoxylum brasiletto*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Bursera* spp. *Psidium sintenisii*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pithecellobium dulce*, *Ziziphus sonorensis*, *Guazuma ulmifolia* y *Pseudobombax palmeri*. En el área se localiza al centro - este en El Tecomate, Constituyentes de Sinaloa y Juan Aldama.

Respecto a la dinámica poblacional de las comunidades, sólo se cuenta con el trabajo de Márquez (1999), en el cual mediante un muestreo en dos áreas con bosque espinoso, uno en la isla de Tachichilte y otro en la parte continental en La Reforma, calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener y obtuvo valores de 2.80 y 1.22 para Tachichilte, y de 2.68 y 1.16 en el continente, lo cual indica una menor diversidad biológica en este último, que podría atribuirse a una mayor influencia humana y destaca la necesidad de realizar acciones de protección en este tipo de vegetación. La Figura 10 muestra la vegetación y usos de suelo de acuerdo con la Carta de INEGI Serie IV (INEGI, 2007).

Con la información anterior, se determinó que la vegetación existente en el sitio es relativamente escasa y en la que las especies aun siendo dominantes se presentan pocos individuos de las mismas y en su momento las encontramos en estado seco, así también como plantas oportunistas y tipo malezoide. Ocasionalmente se manifiestan pequeños y raros elementos del tipo arbóreo pero en estado juvenil de la especie *Tamarix ramosissima*, comúnmente llamado Pino salado y que es una especie aloctona o introducida y no representa ni tiene valor ecológico en la zona de estudio.

En base a los listados se realizó revisión y cotejamiento de las especies encontradas en los sitios muestreados para así conocer las especies que se desarrollan en la zona de estudio y su categoría de riesgo considerado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico; así, dependiendo del grupo taxonómico al que pertenezca un organismo presente en el área de estudio, la fauna puede mostrar, bien una respuesta integral a toda una serie de factores ambientales, bien a un determinado factor, siendo por tanto un excelente grupo para interpretar estas condiciones ambientales. Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-ECOL-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y el tercero es el

considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Para el primer objetivo conviene destacar que deben considerarse los siguientes aspectos:

- La dificultad taxonómica derivada del conocimiento poco difundido que se tiene sobre la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en nuestro territorio. Ello se traduce en: a) dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones sólo puede realizarse en laboratorio y b) dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos. Esta limitación se manifiesta sobre todo en los invertebrados, que son los más abundantes y diversificados del planeta.
- La escala espacial de su distribución: el espacio vital de ciertos grupos, como es el caso de los ácaros del suelo, es muy reducido y presenta grandes variaciones a pequeñas escalas, por lo cual resulta muy costoso y en parte inútil realizar muestreos representativos para áreas relativamente extensas.
- La estacionalidad. Determinadas especies tienen su etapa adulta (en muchas ocasiones la más visible), reducida a un período de tiempo muy corto, presentándose el resto del año como formas resistentes (por ejemplo: huevos, larvas, etc), que resultan imposibles de clasificar para quien no es especialista en el tema. El estudio de estas especies implicaría muestreos casi continuos a lo largo del ciclo anual, con las dificultades que esto implica.

Por lo anterior, en el momento de definir el grupo faunístico indicador de la situación del ambiente, hay que tener en cuenta esas limitaciones; para ello frecuentemente se utiliza a los vertebrados, sin embargo las dificultades no son menores, por lo que se recomienda asesorarse de especialistas que conozcan la zona donde se establecerá el proyecto y que puedan recomendar grupos zoológicos reconocidos, fáciles de muestrear y que sean tipificados como excelentes indicadores de la estabilidad de una zona determinada.

Así, se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
- b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
- c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.

El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

Entre los trabajos sobre la riqueza florística del estado se citan los de Brandegee (1905,1908), Ponce de León (1909), Riley (1923, 1924), González (1927,1929), Quintanar (1938), Gentry (1940, 1946, 1948) y Sánchez (1961). Recientemente, Sinaloa ha sido objeto de trabajos sistemáticos encaminados a inventariar su diversidad vegetal y la taxonomía de grupos específicos (Vega, 1991, 1992, Vega et al., 1989; 2000 y 2001). Destaca el de Vega Aviña, en 2001, quien estimó 2,792 especies de plantas vasculares, distribuidas en 978 géneros y 202 familias para el estado.

En el presente estudio, el listado fue integrado a partir de observación directa, análisis de fotografías y colectas, así como de la comparación de ejemplares con la colección de plantas del Herbario de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Se incluyó información bibliográfica de la flora local, regional y nacional, monografías de familias y géneros característicos de las comunidades vegetales presentes que comprende a Standley (1920-1926), Knobloch y Correll (1962); Hitchcock (1971); Munz (1974); Wiggins (1980); Rzedowski, (1986); Fryxell (1988); Vega et al. (1989); Perry (1991); Gentry (1995); Henderson et al. (1995); Zavala Chávez (1995); Rzedowski (1996); Martin et al. (1998); Pennington y Sarukhán (1998); Anderson (2001); Rzedowski y Calderón de Rzedowski (2001); Baldwin et al. (2002) y Smith et al. (2003).

La información se revisó y actualizó conforme a las bases de datos de The Plant List (2010); University and Jepson Herbaria, University of California, Berkeley (2011); W3Trópicos, Missouri Botanical Garden (2012); Royal Botanic Garden, Kew (2012); y el Integrated Taxonomic Information System (2012), y la categoría de riesgo conforme a la 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

El área cuenta con un registro de 202 especies de flora de 55 familias; las más representativas por número de especies son Fabaceae con 25, Euphorbiaceae con 19, Poaceae con 18 y Cactaceae con 17; del total, siete se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la norma oficial mexicana arriba citada. Consultar el siguiente cuadro.

Especies de flora incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-SEMARNAT- 2010
1	<i>Amoreuxia palmatífida</i>	Zaya	Bixaceae	Sujeta a Protección Especial
2	<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro o cenizo	Verbenaceae	Amenazada
3	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Combretaceae	Amenazada
4	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán, palo santo	Zygophyllaceae	Amenazada
5	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Combretaceae	Amenazada
6	<i>Mammillaria capensis</i>	Biznaga de los cabos	Cactaceae	Sujeta a Protección Especial
7	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Rhizophoraceae	Amenazada

FAUNA.- El territorio mexicano ocupa el 4º lugar entre los 13 y 17 países identificados como megadiversos (Enkerlin y Correa, 1997; Mittermeier *et al.*, 1997). Entre las causas de esta diversidad biológica están la topografía, la variedad de climas y una compleja historia tanto geológica y biológica como cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Dentro de los factores históricos destaca el biogeográfico, el territorio mexicano es considerado como la zona de transición entre dos grandes regiones: la neotropical, constituida por Centroamérica y Sudamérica, y la neártica, que corresponde a Norteamérica. Debido a esto, constituye una zona biogeográficamente compuesta, donde el contacto de dos biotas ancestrales ha dado como resultado una singular mezcla de fauna y flora con diferentes historias biogeográficas (Flores y Gerez, 1994; INE, 2000).

Sinaloa ocupa un lugar estratégico entre las zonas zoogeográficas neártica y neotropical, lo que lo convierte en un estado de gran diversidad de fauna silvestre (Martínez, 1992; 2003). En el área, las extensas superficies el manglar representan un importante sitio de refugio, alimentación y reproducción para un gran número de especies de fauna como insectos, moluscos, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, entre otros.

La presencia de fauna es variable a lo largo del año debido a la ruta migratoria del Pacífico, que aporta una gran riqueza de aves acuáticas y playeras provenientes del norte del continente (Engilis *et al.*, 1998) y de las rutas migratorias locales que se presentan desde la costa a la sierra y viceversa como el águila pescadora, garza gris, garza garrapatera y golondrina de mar las cuales utilizan los ríos como corredor principal (Martínez, 1992). La elección de estos sitios está asociada a la presencia de diferentes tipos de vegetación que, aunado a la actividad agrícola presente, proporcionan un sitio para refugio con alta disponibilidad de alimento y apropiado para la reproducción. En la región se presenta una época de lluvias bien marcada lo que define la adaptabilidad en muchas especies silvestres para adecuar sus ciclos reproductivos en la temporada de lluvias o en meses anteriores.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

Descripción del método de muestreo.

Para realizar la caracterización de la fauna presente en el área del proyecto, se realizaron recorridos terrestres a todo lo largo y ancho del polígono del mismo. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, llevadas a cabo el día 20 de Mayo de 2016,

buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos), debido a que no existieron limitaciones visuales considerables, ya que la vegetación se encuentra fuertemente impactada.

El trabajo consistió en realizar 2 recorridos (uno a las 08:00 hrs. y otro a las 18:00 hrs.) para la observación directa de las especies.

Mamíferos.

Se determinó la presencia de la fauna del sitio, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos, para registrar su presencia en las áreas mismas.

Aves.

Para el grupo aves, la técnica seleccionada es la conocida como “Conteo por puntos” (Wunderle, 1994), así como recorridos de observación por cada uno de los sitios antes mencionados. Para ello, se utilizaron binoculares (7X35mm) y guías de campo para la identificación de las especies observadas.

Durante el recorrido se realizaron paradas, en las cuales se esperaban 10 min para minimizar la presencia del colector de datos y posteriormente durante 15 min se registraban las especies observadas directamente y las identificadas por sus cantos, con el propósito de obtener registros de especies ornitológicas de diferentes hábitos y actividades.

Reptiles, anfibios y peces.

El muestreo de reptiles, anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, malezas, debajo de piedras, etc.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna avistada en toda el área del proyecto, además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas.

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger (1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. 1990; Nacional Geographic, (1999);

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Material y equipo utilizado para el muestreo.

Geoposicionador satelital marca Garmín, cámara fotográfica digital, binoculares, plano de cada uno de los predios, lámparas de mano, cinta métrica, machetes, guías de campo y claves especializadas.

Resultados.

Lista de especies por grupos faunísticos.

En las siguientes tablas se enlistan las especies de fauna silvestre y domestica registradas, mismas que se encuentran arregladas por especies y nombres comunes, además de anotarse el número de registros que se tuvieron durante los recorridos de campo. Es importante señalar que el número de especies de aves registradas en el área de estudio, es una muestra de la diversidad ornitológica de la región ya que los estudios señalados nos indican una densidad mayor. Por lo cual se infiere la existencia potencial de otras especies comunes y residentes de la zona.

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Conejo	<i>Sylvilagus auduboni</i>	Ninguna
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ninguna
Tlacuache	<i>Didelphis virigianus</i>	Ninguna
Perro	<i>Canis familiaris</i>	Ninguna
Gato	<i>Felis catus</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna

Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Garza espátula	<i>Ajaia ajaja</i>	Ninguna
Limosa canela	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguna
Mosqueteros	<i>Tyranus sp</i>	Ninguna
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Águila pescadora	<i>Pandion sp</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Minus polyglottos</i>	Ninguna
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguna
Playerito diminuto	<i>Calidris minutilla</i>	Ninguna
Cerceta canela	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna

Halcón cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	Ninguna
Cerceta aliazul	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Playerito de mauri	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Aguililla gris	<i>Buteo nitidus</i>	Ninguna

Reptiles

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Cachora	<i>Urosaurus ornatus</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus nelson</i>	Ninguna
Cachorón	<i>Sceloporus horridus</i>	Ninguna
Lagartija	<i>Holbrookia maculata</i>	Ninguna
Güico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Ninguna

Peces. No se registro la presencia de peces en el sitio del proyecto.

Crustáceos y moluscos.

Se tiene antecedentes de la presencia escasa de almeja cocholata (*Megapitaria squalida*), y cangrejo violinista (*Uca major*).

Anfibios. No se registro la presencia de peces en el sitio del proyecto.

Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante mencionar que durante los recorridos de campo **NO** se observaron especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre las cuales tenemos:

Especies de valor comercial y cinegético

Las especies faunísticas desde el punto de vista económico, tenemos del grupo de las aves a la Paloma blanca; del grupo de mamíferos a la Ardilla y conejo. Estas especies se cazan la mayoría de las veces por cuestiones cinegéticas y de manera libre en sitios cercanos a los asentamientos humanos.

Aves

Nombre común	Nombre científico
Paloma blanca	<i>Zenaida asiatica</i>

Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ninguna

Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguna

La flora es en su mayoría del tipo malezoide y en ciertos relictos se presentan algunas especies que han logrado permanecer a orilla de caminos o bordos de canales y drenes, sitios que no han sido del interés para el cultivo de granos y hortalizas.

Así se determino que la flora del sitio del proyecto y sistema ambiental de la zona está conformada por aproximadamente 38 especies de plantas, de formas biológicas distintas tales como árboles, arbustos, trepadoras y herbáceas.

A continuación enlisto las especies representativas del sitio las cuales se presentan con nombre común y científico:

LISTA GENERAL DE ESPECIES DE FLORA INCLUIDA EN EL SISTEMA AMBIENTAL: DENTRO DE LOS SITIOS DEL PROYECTO Y ALEDAÑAS AL MISMO.

Nombre común	Nombre científico
BICHI	<i>Sesbania exaltata</i>
BLEDO	<i>Amaranthus palmeri</i>
CARDOSANTO	<i>Argemone mexicana</i>
CASCABELITO	<i>Crotalaria incana</i>
CHAMIZO	<i>Atriplex spp.</i>
CHICURA	<i>Franseria ambrosioides</i>
CHIQUELITE	<i>Solanum nigrescens</i>
COLA DE ZORRA	<i>Pennisetum cileare</i>
CORONITA	<i>Antigonon leptopus</i>
CUMDEAMOR	<i>Momordica charantia</i>
GOLONDRINA	<i>Euphorbia hirta</i>
GUACHAPORE	<i>Cenchrus echinatus</i>
GUAJE	<i>Leucaena glauca</i>
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>
GUASIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>
HIERBA DEL ALACRAN	<i>Heliotropium curasavicum</i>
HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>
HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>
MALA MUJER	<i>Solanum rostratum</i>
MALVA AMARILLA	<i>Malvastrum bicuspidatum</i>
MALVA BABOSA	<i>Malvastrum coromandelianum</i>
MALVA CENIZA	<i>Sida glutinosa</i>
MALVA RASTRERA	<i>Waltheria americana</i>
MALVILLA	<i>Kosteletzkya depressa</i>

MANGLE CENIZO	<i>Avicennia nitida</i>
MARIGUANA CIMARRONA	<i>Nicotiana glauca</i>
MATANENE	<i>Mascagnia macroptera</i>
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>
PELOTAZO	<i>Abutilon trisulcatum</i>
PINO SALADO	<i>Tamarix ramosissima</i>
SALICORNIA	<i>Salicornia pacifica</i>
SAN MIGUEL AMARILLO	<i>Merremia umbellata</i>
TOLOACHE	<i>Datura discolor</i>
TUMBA BARDAS	<i>Asclepias cynanchoides</i>
VERDOLAGA MARINA	<i>Sessuvium portulacastrum</i>
VINOLO	<i>Acacia cochiacantha</i>
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>
ZACATE BERMUDA	<i>Cynodon dactylon</i>
ZACATE JOHNSON	<i>Sorghum halepense</i>

Biota marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo. La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes. En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

- Lisa (*Mugil cephalus*),
- Roncador (*Cheilotrema saturnum*),
- Lenguado (*Eopsetta jordani*),
- Mojarra (*Eucinostamus argenteus*),
- Chihuil (*Galeichthys caeruleus*),
- Coconaco (*Haplopagrus guntheri*),
- Curvina chata (*Larimus pacificus*),
- Pargo raicero (*Lutjanus aratus*),
- Pargo amarillo (*Lutjanus argentiventris*),
- Pargo prieto (*Lutjanus novemfasciatus*),
- Botete (*Sphoeroides* spp.)
- Róbalo prieto (*Centropomus nigriscens*),
- Curvina azul (*Cynoscion parvipinnis*),
- Camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*),
- Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución

mar adentro y es raro verlas en la costa y aun en la playa en esta zona, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, la cual posteriormente fue Recategorizada (2002), como Santuario; ésta se encuentra a más de 100 km aproximadamente al sur del área delimitada de estudio denominada Acuícola Beyra, S. de R.L. de C.V.

La afectación a la biota marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

De las observaciones de campo realizadas en los distintos recorridos realizados en el área seleccionada para la realización del proyecto, se puede afirmar que no se encontró ninguna de las especies señaladas

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

Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas *Zygomycale parishii* y *Sigmadocia caerulea*; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por ostión *Crassostrea corteziensis*, por diversas especies de gasterópodos predominando el género *Uca* y crustáceos decápodos (Hubbard, 1983), así como la incidencia de mejillón de laguna *Mytella strigata* que coloniza las raíces de los mangles expuestas a la marea (Páez et al, 1988; Osuna et al, 1989). Las marismas adyacentes, tierras intermareal con presencia de selva baja espinosa con matorrales, cuentan con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico mexicano. Por conversación con lugareños, así como observaciones de campo, se mencionan las especies siguientes:

ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL

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

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de proyectos acuícolas.

La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para asimilar los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los componentes del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en MOPU (1987) y Escribano et al. (1987).

El paisaje del área del proyecto se analiza en función de tres variables:

- a) Visibilidad;
- b) Calidad paisajística;
- c) Fragilidad.

a) Visibilidad:

El área donde se ubica la **Granja Acuícola Beyra, S. de R.L. de C.V.**, está desprovista de vegetación. En el área seleccionada para desarrollar el proyecto se aprecia escasa presencia vegetación halófitas, principalmente de la planta conocida como vidrillo, sin presencia de otras especies, por tratarse de un terreno con alta saturación salina. En las áreas contiguas, la vegetación se compone por áreas con vegetación halófitas del tipo de la señalada para el área del proyecto de manera más prolífica, localizándose en forma de matorrales en promontorios del terreno, hacia la colindancia con la zona de los esteros, mangle.

Por lo tanto, con la operación de la granja el paisaje no se afectará sustancialmente, por el contrario se mejorará por contar con estanques llenos de agua cuyo espejo de agua mejora el entorno ambiental, proporciona la sensación de vida y tranquilidad.

b) Calidad paisajística:

El paisaje de la zona donde se establece la Granja no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística, por ejemplo; por ello, si bien se altera de manera negativa la calidad paisajística del predio, al introducir el escenario de un espejo de agua para el cultivo de camarón, no se considera que esa condición afecte la zona de influencia, la cual se observa con estantería similar a la existente, y así como amplias áreas de tierra que se han venido dedicando a la agricultura y no se observan afectaciones en la zona de manglar; además, el escenario paisajístico del sitio del proyecto ha existido desde hace poco más de 10 años ya que hay presencia de más granjas acuícolas en los alrededores.

Para el análisis de la calidad visual del paisaje se utilizó el método modificado de Smardon (1979), utilizado para las evaluaciones de calidad visual paisajística, esta metodología se basa en la evaluación independiente de los componentes del paisaje correspondiente a una cuenca visual dada. A cada componente se le asigna un valor, el cual al sumarse se establecen los tres niveles de calidad visual (Alto, Medio, Bajo). La escala de valores numéricos utilizada para evaluar cada componente se presenta en el Anexo 4.1.8-2.

Cuadro.- Matriz de evaluación de la calidad visual

Elementos	Paisaje		
	CV1	CV2	CV3
Relieve	1	1	3
Vegetación	4	5	5
Agua	0	5	0
Color	3	2	2
Fondo escénico	5	4	4
Rareza	2	2	2
Actuación humana	0	2	2
Suma Total	15	21	18
VALORACIÓN	MEDIA	ALTA	MEDIA

Fuente: Walsh Perú, 2012

De acuerdo al análisis y valoración realizada, la calidad del paisaje evaluado para la CV1 y CV3 es MEDIA, es decir se trata de un paisaje vistoso con variedad de características paisajísticas significativas aunque puede ser considerado común en la región. Obra a favor, la densa vegetación, elevada diversidad y la variación de texturas; sin embargo, la monotonía de colores y la falta de contrastes le restan calidad paisajística a estas cuencas visuales. Cabe resaltar que las cuencas visuales presentan una media y baja visibilidad correspondientemente.

De acuerdo a las características de relieve, cobertura vegetal y red hídrica, el paisaje evaluado en la CV2 tiene una calidad del paisaje ALTA. Estas áreas tienen rasgos singulares, además la presencia del río hace que esta zona sea muy transitada, por ello cualquier modificación no armoniosa sería vista rápidamente, creando un impacto paisajístico significativo. En esta zona se deben realizar modificaciones que conserven la calidad paisajística.

a) Fragilidad:

La fragilidad visual de un paisaje hace referencia a la capacidad de asimilar cualquier cambio o intervención que experimente este paisaje. Se le conoce también como capacidad de absorción siendo elevada cuando los cambios en el paisaje no pueden ser fácilmente absorbidos por el conjunto original y baja cuando el paisaje presenta características que permiten mantener las características originales y absorber las modificaciones. Hay que anotar que este parámetro no toma en cuenta las características visuales del componente que provocará el cambio o intervención sino solamente los atributos visuales del paisaje. Para el análisis de esta fragilidad o grado de vulnerabilidad de los paisajes a los cambios se utilizó una adaptación de la metodología de Yeomans (1986), esta metodología se basa en la evaluación de un conjunto de criterios y factores en el paisaje correspondiente a una cuenca visual dada. La escala de valores numéricos utilizada para evaluar estos factores y la escala de comparación para determinar el nivel de fragilidad de la cuenca visual evaluada. Los resultados de la aplicación de ambas escalas para las cuencas visuales evaluadas se presentan en el Cuadro.

Elementos	Paisaje		
	CV1	CV2	CV3
Pendiente (P)	3	3	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	3	2	2
Potencial estético (R)	2	3	3
Diversidad de vegetación (D)	2	2	2
Actuación humana (V)	2	1	1
Contraste de color (C)	2	2	1
CAV = $P \times (E + R + D + V + C)$	33	30	18
Valoración	ALTA	MEDIA	MEDIA
FRAGILIDAD	BAJA	MEDIA	MEDIA

Matriz de Evaluación de la Capacidad de Absorción del paisaje.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de Capacidad de Absorción Visual, el paisaje de la CV1 tiene una valoración alta dando un grado de fragilidad BAJO. Esta cuenca se encuentra en la periferia de un centro poblado y por áreas de cultivo tipo agrícola, por consiguiente está sujeta a cambios regulares existiendo vegetación secundaria, para esta categoría de fragilidad el paisaje puede adaptarse en gran medida a los futuros cambios y pasar a conformar parte del conjunto de áreas disturbadas.

Para los paisajes de las CV2, y CV3 se encuentra una capacidad de absorción ante las modificaciones Media, siendo el grado de fragilidad MEDIO. Dadas las condiciones del relieve y las condiciones de un bosque con alta diversidad biológica (MANGLAR), el paisaje tiene rasgos de alta fragilidad pero al encontrarse sobre un espacio con una baja intervención antrópica, y sobre paisajes comunes en la zona de estudio, esta fragilidad se reduce considerablemente. Además, la visibilidad se ve influenciada por la vegetación creando barreras visuales naturales. Ambas cuencas visuales tienen características que permiten disminuir o absorber los cambios o modificaciones en el paisaje, sin embargo estos deben hacerse de la manera más armoniosa posible para no crear un gran cambio paisajístico y así disminuir la calidad del paisaje

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área adecuada para la infraestructura acuícola, la cual absorbe el área del proyecto.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social están íntimamente vinculados, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los

factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características evolutivas, estructurales y culturales, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto o la actividad.

Algunos de los factores a considerar pudieran ser:

- Evolución de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.
- Crecimiento y distribución de la población.
- Estructura por sexo y edad.
- Natalidad y mortalidad.
- Migración.
- Población económicamente activa.

El análisis de este capítulo debe concluir con la perspectiva del comportamiento de los parámetros demográficos en la zona donde se establecerá el proyecto, esa perspectiva debe considerar el efecto de otras actividades económicas que se desarrollan en la zona sobre estos componentes.

Dinámica demográfica.

El municipio había presentado un crecimiento continuo en su población desde 131,976 a 145,622 en el periodo de 1990 a 2000. Sin embargo, en estos momentos la población del municipio sufre un decrecimiento a 135,603 hasta el último censo del INEGI para 2010.

Eso significa 10,019 pobladores menos, lo que corresponde a un decrecimiento del 6.88% en 10 años. La población masculina decreció a 68,393. Igualmente la población femenina se vino a menos de 71,178 a 67,210 habitantes. Sin embargo, la población se mantiene casi a la par en género entre porcentajes globales de 51% hombres y 49% mujeres. Además de contar con 33,192 viviendas, se encuentra un promedio de ocupación por vivienda de 4.8 personas.

Gráfica 1. Población y vivienda en Navolato. Gráfica propia. (INEGI, 2010)

Distribución de la población.

La distribución de la población se da en términos típicos directamente proporcionales al de desarrollo urbano y dotación de equipamiento. La población se concentra en los lugares de mayor infraestructura y equipamiento y eso se puede evidenciar con la mayor presencia de población en las manchas urbanas de mayor tamaño. Las ciudades de mayor impacto económico en el municipio son la ciudad de Navolato, Villa B. Juárez, San Pedro, La Palma, Juan Aldama, Villa Ángel Flores. Su población se concentra en un 42.47% en las ciudades de Navolato y Villa Benito Juárez. Le siguen San Pedro y La Palma con 21.18%. Los demás lugares y centros poblados se encuentran muy dispersos y conectados con caminos de terracería básicamente rodeando entre los campos agrícolas y los poblados pesqueros. Las excepciones se dan hacia los centros de atracción turística regional representada básicamente por las zonas de playa y de pesca. Hacia esos lugares cuenta con caminos de asfalto o de mantenimiento por las instituciones respectivas del estado.

Mortalidad.

Número proporcional de defunciones en población o tiempo determinados. Se mide en relación con el total de una población, mediante el índice de mortalidad, que indica el número de defunciones registradas en un año por cada 1,000 habitantes. Se considera Alta tasa de mortalidad si supera el 30%, Moderada tasa de mortalidad entre 15 y 30%, Baja tasa de mortalidad por debajo del 15%.

Según las gráficas, Navolato tiene una baja tasa de mortalidad ya que si usamos el año de mayor incidencia, en 2010, que tuvo 856 defunciones en general representa el 6.31% de 135,603 habitantes. 563 defunciones corresponden a hombres y 293 a mujeres.

Si usamos el año 2000, con una población total de 145,622 se presentaron 461 defunciones en general. Eso representa el 3.16%. 277 defunciones corresponden a hombres y 184 a mujeres. Se computa un incremento del 50.17% en un periodo de 10 años. Como información adicional, se hace notar que si en lugar del por millar se utiliza el porcentaje tomando como referencia el 2005, hasta el 2008, se presentó un incremento del 14.61% al registrarse 89 defunciones más; y del 2005 hasta el 2010 se presentó un incremento de 247 defunciones que representan el 40 % de la cantidad base de 609.

Vivienda:

Fuentes: Elaboración propia con información del INEGI y CONEVAL

En el mismo año había en el municipio 33,137 hogares (4.7% del total de hogares en la entidad), de los cuales 7,307 estaban encabezados por jefas de familia (4.1% del total de la entidad).

El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.1 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más e el municipio era en 2010 de 7.7, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.

En 2010, el municipio contaba con 152 escuelas preescolares (6.2% del total estatal), 177 primarias (6.3% del total) y 38 secundarias (4.4%). Además, el municipio contaba con 12 bachilleratos (4.2%), tres escuelas de profesional técnico (7%) y cuatro escuelas de formación para el trabajo (3.2%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

Las unidades médicas en el municipio eran 19 (3.8% del total de unidades médicas del estado).

El personal médico era de 203 personas (3.7% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 10.7, frente a la razón de 10.8 en todo el estado.

Medición multidimensional de la pobreza.

Fuente: Elaboración propia con información de CONEVAL

- En 2010, 43,721 individuos (33.1% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 37,612 (28.5%) presentaban pobreza moderada y 6,109 (4.6%) estaban en pobreza extrema.

En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 24.6% de la población, lo que significa que 32,462 individuos presentaron esta carencia social. En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 15.4%, equivalente a 20,341 personas.

La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 46.6% de la población, es decir 61,628 personas se encontraban bajo esta condición.

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 12% (15,801 personas).

El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 19.2%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 25,328 personas.

La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 21%, es decir una población de 27,800 personas

*Fuente: Elaboración propia con información del CONEVAL y del INEGI *Indicadores no utilizados directamente en la construcción del índice de rezago social.*

Nota: entre paréntesis se incluye el número de personas o viviendas con rezago para cada indicador.

Las incidencias de los rubros de infraestructura social a los que se destinarán los recursos del FAIS son:

- Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (10.7% del total), viviendas con un solo cuarto (8.9%), viviendas que no disponen de drenaje (6.7%), viviendas con piso de tierra (6.1%), viviendas sin ningún bien (1.5%) y viviendas que no disponen de energía eléctrica (0.7%).

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son:

- Población de 15 años y más con educación básica incompleta (52.4% del total), viviendas que no disponen de lavadora (33.3%), población sin derechohabiencia a servicios de salud (23%), viviendas que no disponen de refrigerador (9%), población de 15 años o más analfabeta (7.6%), población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela (6.2%) y viviendas sin excusado/sanitario (5.2%).

Actividades económicas.

De acuerdo a las actividades preponderantes en el municipio, se registra un uso del suelo para la agricultura del 99.99% con carácter de riego y solo un pequeño porcentaje de casi el 0.01% de temporal. Lo anterior es el resultado de aprovecharse 87 mil 10 hectáreas en actividades agrícolas bajo riego, lo que representa un 0.066% a nivel estatal. En él se producen principalmente hortalizas, caña de azúcar, arroz, frijol, sorgo, trigo, soya, maíz y algodón, que se destinan principalmente como insumos industriales y para la exportación a los mercados de Estados Unidos.

Las actividades comerciales en el municipio se orientan a satisfacer las necesidades de la población. Existen 2 mercados públicos, tiendas de ropa, almacenes de materiales de construcción, tianguis, restaurantes y farmacias. Navolato cuenta con 1,273 hectáreas plantadas con frutales además de tener en producción más de 130 mil árboles frutales.

Agricultura.

La actividad principal es la agricultura, siendo sus productos principales la caña de azúcar, el maíz y las hortalizas.

Ganadería.

La ganadería es de tipo extensiva, ya que en la tecnificada, sólo existen dos corrales de engorda y tres establos lecheros. La estructura del hato ganadero está muy diversificada ya que el 82% de los productores posee entre 1 y 50 cabezas de ganado y sólo el 18% entre 51 y 300 semovientes.

Pesca.

Su litoral de 80 kilómetros es amplio en recursos naturales, ya que ofrece hermosas playas, además de las islas de Baradito, Redo y San Juan. La bahía de Altata se distribuye en 9 mil 100 hectáreas. Se cuenta con granjas acuícolas y 36 sociedades cooperativas. Por su configuración geográfica la actividad pesquera es sobresaliente, al producir cerca de 4 mil toneladas, en donde destacan camarón, almeja, cazón, y lisa entre otros; ello asegura el empleo a aproximadamente a 2 mil 104 personas.

Industria.

Las ramas más importantes son la industria azucarera y la fabricación de fibropáneos a partir del bagazo de caña.

Fuente: INEGI Censos económicos 2014

Por población económicamente activa (PEA) se entiende a las personas que tienen entre 12 y 65 años de edad que están posibilitadas para recibir un ingreso por su esfuerzo físico y/o mental. Estas personas pueden poseer un empleo o no poseerlo. A estos dos grupos de personas se les conoce como población ocupada y población desocupada, respectivamente. La cantidad de personas económicamente activas casi alcanza al de inactivos económicamente. El problema mayor lo enfrentan las mujeres al contar con un número mucho mayor que el de estar en activo.

El 33.4% de los hombres está económicamente activo, de los cuales 7,089 se encontraban ocupados contra 378 desocupados. El 21.2% de las mujeres esta económicamente activa con 4629 personas contra 112 desocupadas. Sin embargo cuentan con un 30.9% de población económicamente inactiva.

Marginalidad.

El desarrollo humano consiste en la libertad que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida. Los factores fundamentales que lo permiten son la posibilidad de alcanzar una vida saludable, adquirir conocimientos socialmente valiosos y tener la oportunidad de obtener los recursos para disfrutar de un nivel de vida decoroso. Pero cuando no se puede garantizar estos elementos de desarrollo humano por el Estado, la reacción psicológica natural del humano es buscar resolver sus problemas de pobreza extrema con inmediatez. El fenómeno de la marginación no es un fenómeno estable y para medirlo adecuadamente debe consultarse al proceso de crecimiento demográfico, especialmente en el aspecto de migración. No se sabe aun si el cambio positivo de índice de marginalidad del municipio de Navolato se debe a un verdadero crecimiento económico, a una disminución de la población o si es el resultado del fenómeno de relocalización de pobreza. Por lo que se recomienda que se desarrolle una política pública de incentivación de las actividades económicas y de asistencia social

en específico para atacar los altos niveles de marginalidad en el municipio y de ser posible con un énfasis en localidades específicas.

Índice de marginación.

El indicador más comúnmente utilizado es el de Marginación (IM) desarrollado por el Consejo Nacional de Población (Conapo). Se usa ampliamente como herramienta de diagnóstico y como insumo para el diseño de políticas y programas específicos. Este índice permite cuantificar el impacto de las carencias estructurales de la población. El índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales como son educación, vivienda, ingresos monetarios y distribución de la población. Identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas. Además, el índice:

Marginalidad en el Municipio de	Val	%
Població	135,681	
Población analfabeta de 15 años o más	8,789	9.84
Población sin primaria completa de 15	29,317	33.61
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni	7,401	5.66
Ocupantes en viviendas sin energía	1,901	1.46
Ocupantes en viviendas sin agua	6,828	5.23
Viviendas con algún nivel de	16,167	51.66
Ocupantes en viviendas con piso de	11,000	8.38
Población en localidades con menos de 5	76,382	56.30
Población ocupada con ingreso de hasta 2	54,168	55.04
Índice de	-0.65194	
Grado de	Bajo	
Lugar que ocupa en el contexto	1756	

Con respecto a marginación, el municipio de Navolato tiene un índice de -0.65194, lo que equivale a un grado de marginación bajo (CONAPO, 2001).

Los nueve indicadores se miden de acuerdo con la obtención de los siguientes porcentajes: población mayor de 15 años analfabeta y que no ha concluido la educación primaria; viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento; población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos, y población en localidades con menos de 100 mil habitantes. Como apunte crítico es notoria la ausencia de indicadores de salud y alimentación.

POBLACIÓN INDÍGENA.

El fenómeno de inmigración y de presentación de grupos étnicos del Centro y del Sur del país se debe principalmente a la gran demanda de jornaleros temporales que existen entre los productores agrícolas para el levantamiento de cosechas de hortalizas. La principal lengua indígena es la mixteca y la segunda la zapoteca. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 4,435 personas que hablan alguna lengua indígena.

El total de personas que forman hogares censales donde el jefe del hogar o su cónyuge hablan alguna lengua indígena es de 4,044 exceptuando a los hogares que están en el rango del principio de confidencialidad. Se encuentra un total de 2,012 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena. En este mismo tenor, se encontraron 25 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena y no hablan español. Finalmente se tiene a la gran mayoría de 380 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena y que hablan español.

Discapacidad.

Las discapacidades registradas en el municipio son de 4 grupos, pero los que se tiene mas información clara es sobre los primeros tres tipos que son:

Grupo 1 discapacidades sensoriales y de la comunicación.

- Discapacidades de la comunicación y comprensión del lenguaje.
- Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades sensoriales y de la comunicación.

Grupo 2 discapacidades motrices.

- Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades motrices.

Grupo 3 discapacidades mentales.

- Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades mentales.

Grupo 4 discapacidades múltiples y otras.

- Síndromes varios.
- Mas de dos discapacidades.
- Otro tipo de discapacidades.
- Insuficientemente especificadas del grupo discapacidades múltiples y
- Otras.

b) Factores socioculturales

Este concepto es referido al conjunto de elementos que, bien sea por el peso específico que les otorgan los habitantes de la zona donde se ubicará el proyecto, o por el interés evidente para el resto de la colectividad, merecen su consideración en el estudio. El componente subjetivo del concepto puede

subsanarse concediendo a los factores socioculturales la categoría de recursos culturales y entendiendo en toda su magnitud que se trata de bienes escasos y en ocasiones, no renovables.

Los recursos culturales de mayor significado son:

a) El sistema cultural: entendida la cultura como modelos o patrones de conocimiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad, los elementos a tener en cuenta en el análisis son los siguientes: 1) aspectos cognoscitivos, 2) valores y normas colectivas, 3) creencias y 4) signos. El análisis del sistema cultural debe relacionarse tanto al uso que se da a los recursos naturales de la zona de influencia al área donde se ubicará el proyecto como a las características de éste, así, el análisis deberá identificar: 1) nivel de aceptación del proyecto, y 2) sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión o de aprovechamiento colectivo.

Fiestas, Danzas y Tradiciones.

La feria de la caña del 15 al 26 de mayo en la cabecera municipal; festejo del Día del Marino, el 1 de junio en la bahía de Altata y festejos patrios nacionales.

Tradicional feria de Navolato.

Música. La música en el municipio se desarrolla a través de bandas, tríos, cuartetos, la tradicional tambora y diversos artistas que cantan a su pueblo, a su tierra y a sus bellezas naturales.

Artesanías. Alfarería, tejido de ixtle, de atarrayas y talabartería.

Gastronomía.

Platillos a base de pescado y mariscos, cazuela, pozole.

Dulces.

Jamoncillos y tacuarines.

Bebidas.

Agua de horchata, jamaica y tamarindo.

Centros Turísticos. El principal atractivo turístico son los recursos naturales de su litoral, los lugares que visita el turismo regional son: la bahía de Altata, las playas de El Tambor y los campos pesqueros El Castillo, Yameto, Dautillos, Las Aguamitas, El Tetuán y la Isla de Redo.

b) El patrimonio histórico: las características específicas que poseen este tipo de proyectos permiten, en sentido genérico, salvaguardar los monumentos histórico-artísticos que puedan ubicarse en su zona de influencia. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde

se establecerá el proyecto y en su zona de influencia, de ser el caso, localizarlos espacialmente en un plano del sitio.

Monumentos Históricos.

Arquitectónicos.

Templo de San Francisco de Asís, de 1950; la capilla San José, de 1927; el ingenio "La Primavera" y viejas casas de tipo colonial.

Históricos

Monumentos al Cañero, al Benemérito Benito Juárez, al general Antonio Rosales y a Jesús Almada.

Museos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El desarrollo de este capítulo tiene por objeto ofrecer una descripción del estado que guardan los ecosistemas del área donde se desarrollará el proyecto. Dicha descripción debe realizarse con la información detallada en cada uno de los temas desarrollados en los capítulos anteriores.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es una etapa importante ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos (ver capítulo V).

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica

referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Los criterios de valoración pueden ser muy variados, los de uso más frecuente son:

- Normativos: son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.
- De diversidad: son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.
- Rareza: este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.
- Naturalidad: estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un estado sin la influencia humana, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación ideal y estable difícilmente aplicable a sistemas naturales.
- Grado de aislamiento: mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.
- Calidad: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos en MOPU, 1981.

Con base en la caracterización y análisis realizado en los apartados anteriores, se describirá la estructura y función del sistema ambiental regional en donde se pretende desarrollar el proyecto, poniendo énfasis en las principales interrelaciones detectadas y en los flujos principales. Asimismo, se identificará aquellos componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el funcionamiento del sistema.

El sistema ambiental regional delimitado para el proyecto, se caracteriza por:

El clima de la zona del proyecto corresponde al tipo **BS0(h)hw**, según la clasificación de Kooppen, modificada por E. García, 1981, es decir, *Clima seco estepario, con el subtipo de clima semiseco*.

Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Con un coeficiente de precipitación menor a los 22.9 mm, con lluvias de verano y escasas a lo largo del año.

Nuestro sistema ambiental regional y área del proyecto Granja Acuícola, se encuentran dentro de la provincia Fisiográfica de Llanura Costera del Pacífico, Subprovincia Deltas de Sonora y Sinaloa, cuyos rasgos distintivos son la asociación de Topoformas de llanuras con ciénegas, zonas salinas, dunas, playas y barras de arena; los relieves localizados en el extremo Noroeste le dan un toque distintivo a esta subprovincia. Los Municipios que comprenden total o parcialmente esta subprovincia son: El Fuerte, Ahome, Guasave, Salvador Alvarado, Mocorito, Angostura, Navolato y Culiacán.

El substrato geológico del área es muy uniforme, en general son suelos de la época del cuaternario. Domina ampliamente en toda el área delimitada de estudio el suelo de origen aluvial del cuaternario [Q(al)] y por lo tanto, también está en el sitio que ocupa la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C.V. En la mayor parte del área delimitada de estudio se presentan el tipo de suelo Solonetz, sitio donde se encuentra la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C.V., en menor dominancia a este le siguen los tipos de suelo: Solonchak, Vertisol y Gleysol.

En relación a la hidrología superficial, el sistema ambiental regional se ubica dentro de la Región Hidrológica No.10, denominada Sinaloa (RH10). En la parte media sur y sureste del área delimitada de estudio se tiene un coeficiente de escurrimiento del 10-20%, y área de inundación; particularmente se tiene este coeficiente de escurrimiento con suelo de fase salina.

A lo largo de la parte Norte del área delimitada de estudio, se presenta el coeficiente de escurrimiento de 0 a 5% y suelo con fase Salina y es sitio donde se ubica la Granja (SPP, 1992). El aprovechamiento hidráulico de la región se concentra en las zonas bajas de considerable extensión, y con excelente calidad de suelos, lo que ha propiciado un importante desarrollo agrícola.

Los usos actuales del recurso agua en la región son en orden de importancia: agrícola, doméstica y acuícola.

La velocidad de las corrientes es de aproximadamente 2 a 4 m/seg, el ciclo de las mareas es de dos bajamar y dos altamar durante las 24 horas, presentándose una alta más alta y una alta más baja, una baja más alta y una baja más baja durante el día. La velocidad de intercambio del sistema es del

orden de 3 a 5 m/seg, alcanzando su máxima velocidad durante bajamar. Al llegar el flujo del canal sin nombre a la porción media de la bahía.

El abasto de agua para la operación de la Granja está asegurado, ya que la granja operará 6 meses al año, los cuales coinciden con los tiempos de mareas altas, no provocando desabasto de agua para los usuarios de este sistema.

La carta de vegetación y uso del suelo (SPP, 1981), señala que para el Sistema ambiental regional se encuentran en el 4 tipos de vegetación y una con vegetación secundaria, así como un área extensa donde se practica la agricultura de temporal y agricultura de riego.

En la costa, se presentan dominando áreas con vegetación de manglar y muy poco de vegetación halófila. Particularmente en relación a las áreas con vegetación de manglar es donde se han establecido las granjas camaroneras de la región, al ser sitios apropiados para el desarrollo de la acuacultura, y con elementos granulométricos finos para retener el agua en la estanquería. Las áreas de vegetación de manglar, se extienden hacia el Noroeste y sureste del área delimitada de estudio en la zona de humedales costeros del estado de Sinaloa y son delimitadas tierra adentro por el área de agricultura de riego, el presente proyecto no pretende realizar demontes de ningún tipo de vegetación, por lo que no se compromete la presencia en la región de estos tipo de vegetación y sobre todo de la de manglar con la operación de la granja, por lo que con la operación que se propone de la Granja, y la cual ya ha sido probada en el sitio, se puede asegurar, que no habrá afectación en la vegetación de manglar.

Entre las especies de plantas, las que se considera indicadora de afectación de las condiciones ambientales regionales, está el manglar con *Avicennia germinans*, ya que esta especie actúa como un filtro biológico mejorando la calidad del agua, por lo que la alteración sobre esta vegetación dejará evidencia de efectos adversos en el sistema estuarino (por ejemplo mortandad de fauna acuática), así como desplazamiento fauna, hacia áreas menos afectadas en el área delimitada de estudio.

En cuanto a actividades económicas estas son relevantes, en la zona se llevan a cabo la pesca en alta mar y del tipo ribereña en los esteros; en la costa, la acuacultura de camarón en estanquería rústica con bordos de suelo; tierra adentro de la subcuenca se llevan a cabo actividades de agricultura.

Una vez conocido el sistema ambiental regional donde se inserta el proyecto encontramos el siguiente diagnóstico ambiental:

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Aquí se encuentra la Bahía Santa María la cual cuenta con una extensión de 47,000 hectáreas, la más grande de la zona centro. Ésta bahía tiene una amplia comunicación al mar a través de dos bocas. Por la operación de las dos bocas marinas señaladas anteriormente, se genera un régimen de

corrientes más o menos continuas, con intercambio de masas de agua por efecto de las mareas. La influencia notablemente marina, origina que los recursos pesqueros lleguen a agruparse en cardúmenes de sardina, anchoveta y especie de escama como el pargo, mero, robalo, lisa, mojarra, etc. El principal recurso, lo constituye el camarón que llega a tener un período de captura hasta de seis meses. La industria que aquí se encuentra se dedica al congelamiento y enlatado de camarón, atún y sardina además de que se encuentra una planta de hielo.

Se trata de un área perturbada, donde los elementos ambientales agua, aire, suelo, flora y fauna se encuentran afectados. La perturbación inició con la actividad agrícola en la zona, que con el paso de los años se ha extendido hacia la Costa, siendo limitada en su crecimiento por la salinidad de los suelos y humedad de los suelos por la influencia costera.

La delimitación de la agricultura con la salinización de los suelos y la falta de agua dulce para riego, han permitido la permanencia de los tipos de vegetación halófila, muy próximas a la costa, ya que la agricultura ha avanzado incluso hasta la zona federal como se puede ver en la península de Alcatraz en la imagen de enseguida, por lo que las zonas con vegetación de selva baja y halófila se han visto muy reducidas, siendo poco significativa su presencia hoy en día, en el área delimitada de estudio a causa de los cambios de uso de suelo para el crecimiento de la agricultura más que por el establecimiento de granjas camaroneras.

Imagen con todas las Granjas Acuícolas presentes en la Zona

Con estos cambios de uso de suelo, se ha provocado el desplazamiento de la fauna silvestre, hacia las áreas menos perturbadas en el sistema regional la cual comprende la zona de manglar y por otro lado, las áreas contiguas a los canales o drenes agrícolas con vegetación secundaria, localizados hacia el norte de la **Granja**. La erosión del suelo es mínima en la costa, ya que los suelos guardan un alto porcentaje de humedad y la poca vegetación halófila que existe ayuda a reducir la acción erosiva del viento; caso contrario ocurre en la zona agrícola, que con la erosión por el viento se afecta ligeramente la calidad del aire cuando no hay cultivos, siendo temporal; donde después de terminar el ciclo de cultivo, y durante la preparación del suelo para el siguiente ciclo de cultivo, ocurren los levantamientos de polvo, de modo similar ocurre en la zona de estanquería de las granjas existentes durante el muestreo de los estanques, aunque la erosión es menor, dada la compactación y la humedad del suelo al haber contenido agua los estanques.

Actualmente en el sistema ambiental regional existen alrededor de 16 mil Has de espejo de agua dedicadas a la acuicultura, la cual ha ocupado áreas de vegetación halófila y selva baja, de acuerdo a INEGI (SPP;2005).

En el predio del proyecto bordeando el canal reservorio se planea sembrar mangle inducido con la especie *Avicennia germinans*, como especie protegida en la categoría Protección especial, y con distribución dispersa en el área de esteros del área delimitada de estudio, por lo que se considera mantenerla en la granja y como parte de este tipo de vegetación que existe en el área delimitada de estudio, la cual brinda varios servicios ambientales, como se mencionó en párrafos anteriores.

En relación a la fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que ocurre en la región, así como la que no está listada en esta norma es poco vista en la zona, y se concentra principalmente entorno a los esteros, sobre todo las aves que encuentran en ellos sitios de refugio, protección y alimento, el resto de la fauna se refugia en los manchones de vegetación secundaria que queda entre la zona de agricultura.

En el sistema ambiental los arroyos de temporal no han sido afectados y tienen su escurrimiento directamente a los esteros mientras que las descargas de la agricultura van por los drenes agrícolas a los esteros, como es el caso en todo el Estado. Por lo tanto no hay un riesgo de reblandecimiento de bordos de la infraestructura acuícola y posible ruptura de estos y pérdida de agua y de camarón y formación de áreas de inundación.

La topografía de la zona costera del sistema regional ha sido también afectada por la acuacultura, ya que de ser aparentemente plana, hoy sobresalen bordos de suelo delimitando estanques y canales; asimismo, se ha afectado la topografía de la zona de agricultura para darle su pendiente al terreno y que escurra el agua de riego para humedecer homogéneamente los terrenos de siembra.

Dentro del sistema ambiental regional, se llevan a cabo actividades de pesca, de especies de escama, de jaiba de moluscos y de camarón, entre otras especies. Otra actividad relevante que se lleva a cabo es la agricultura como se ha señalado antes y la propia acuacultura y pesca ribereña. El estero La Tuza y la Bahía Santa María que conforman el sistema están influenciadas por las aguas del Golfo de California, como se ha mencionado se utiliza como fuente de abastecimiento de agua para el cultivo de camarón en las Granjas de la zona, así como sitio de descarga del agua residual generada en el proceso de cultivo de camarón. Los análisis de agua de descarga de la granja, demuestra que las características físico químicas del agua de mar no rebasan los límites máximos permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-2001, ya que de otra manera se pondría en riesgo la comercialización del camarón y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa, A.C. (CESASIN), a través de sus inspecciones ya hubiera tomado medidas para la corrección del aspecto sanitario de estar éste rebasando la norma, y posiblemente causando afectaciones al cultivo de camarón y posteriormente en su comercialización.

Por otra parte, a la fecha no se tienen reportes de situaciones adversas al medio estuarino y marino por las descargas de agua de las Granjas. De hecho se continúa con la pesca de importancia económica como el camarón, lisa, róbalo, pargo, jaiba, pata de mula, ostión, etc.

Como apoyo a estas actividades productivas en la región, se tienen en los poblados cercanos antes mencionados a la zona del presente estudio, la infraestructura en servicios públicos de un modo rural, y a la vez se ven beneficiados con empleos generados en las granjas acuícolas, área de agricultura y la pesca.

Diagnóstico ambiental del sitio del proyecto.

El sitio que pretende llevar a cabo el proyecto de operación y mantenimiento de la Granja se caracteriza por **“NO”** tener sembrado manglar (*Avicennia germinans*) dentro de la zona del proyecto, además se propone llevar a cabo un programa de siembra de *Batis marítima* (vidrillo) en los taludes de algunos estanques, medida con la cual se estará protegiendo a los taludes de la erosión; de este modo, se ha propiciado y contribuido a la conservación e incremento de la zona de manglar en el área delimitada de estudio y sobre todo por ser una especie en la categoría de protección especial de acuerdo a la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe mencionar que no se pretende realizar desmontes de manglar.

Otro aspecto que destaca del predio es el carácter limo-arcilloso del suelo, que lo hace factible para la operación de la estanquería.

Por otro lado, el área inmediata al sitio del proyecto se encuentra perturbada por la presencia de extensas áreas dedicadas a la Agricultura principalmente y a la Acuicultura, por lo tanto, en el predio están dadas las condiciones para la operación y mantenimiento de la infraestructura acuícola, así como para la Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C.V., es un área que ha sido perturbada con anterioridad.

En este apartado se hará una descripción de la situación ambiental que se observó en el área del Proyecto y en un radio de 10 Km., de los factores ambientales siguientes: suelo, agua, flora (terrestre y acuática), fauna (terrestre y acuática), social, actividades económicas (comercio, servicios públicos y servicios recreativos).

Diagnóstico Ambiental de la Zona del Proyecto

FACTOR AMBIENTAL		SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Suelo	Área del Proyecto	En el área que comprende el Proyecto, es común encontrar restos de artes de pesca y residuos urbanos que continuamente están alterando la calidad del suelo en la Marisma.	Las condiciones actuales de la calidad del suelo en el Predio y la Marisma, no se modificaron con la realización del Proyecto.
	Radio 10 Km.	Hacia el lado de los asentamientos humanos, prevalecen las condiciones de contaminación del suelo tanto en la playa como en la Bahía por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos.	El Proyecto no tendrá una influencia en el suelo más allá del área que ocupa la Granja.

Agua	Área del Proyecto	Cercana al predio se encuentra la Bahía Santa María, por lo tanto existe tráfico de embarcaciones menores en la presencia de las mismas, recurrentemente el agua es agitada generando resuspensión de sólidos finos, además de que también frecuentemente se contamina el agua con residuos sólidos urbanos.	Este comportamiento de la calidad del agua en la Bahía, continuará sin que por ello se incremente en las concentraciones de sólidos suspendidos o combustibles residuales, ya que no se incrementará la cantidad de embarcaciones.
	Radio 10 Km.	La Bahía Santa María, al igual que el resto de la misma, recibe frecuentemente importantes volúmenes de agua residual agrícola, que transportan material terrígeno que genera un rápido asolvamiento de las partes someras del cuerpo lagunar así como agroquímicos residuales	Este comportamiento de la calidad del agua en la Bahía, continuará sin que por ello se incremente en las concentraciones de sólidos suspendidos o combustibles residuales.
Flora acuática	Área del Proyecto	En las áreas que comprende el Proyecto, NO hay mangle, distribuyéndose este a unos más de 500 m de donde se pretende construir los carcamos de bombeo.	El Proyecto, se realizará cerca de un área de manglar. Pero no se afectará ningún ejemplar de mangle (Ver ubicación del Carcamo de bombeo y Dren de Descarga en el plano.
	Radio 10 Km.	El manglar en la zona de estudio, es el mangle blanco y mangle negro.	El Proyecto, tendrá una influencia directa sobre el manglar. Cabe destacar que de este tipo de comunidad, las 2 especies se encuentran enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, en la categoría de "Protegidas".
Flora terrestre	Área del Proyecto	Este factor ambiental no se encuentra en el área del proyecto ya que este se desarrolla totalmente en el medio acuático.	El Proyecto no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental, ya que se encuentra fuera del área del proyecto.
	Radio 10 Km.	El tipo de flora terrestre que se encuentra en este radio es el matorral sarcaulescente el cual no se aprovecha ya que su composición florística no tiene valor comercial o forestal.	El Proyecto no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental, ya que se encuentra fuera del área del proyecto.
Fauna acuática	Área del Proyecto	En el sitio del Proyecto, no se tiene la presencia de fauna acuática, ya que se desarrollará en el medio terrestre.	El Proyecto se realizará en el medio terrestre por lo que no tendrá ninguna influencia sobre este factor ambiental

	Radio 10 Km.	Este grupo faunístico que se observa en la localidad de La Reforma, se limita a especies de hábitos urbanos, lo cual ha generado a través del tiempo una baja diversidad y abundancia.	El Proyecto se desarrollará en el medio terrestre por lo que no tendrá ningún tipo de Influencia sobre la fauna acuática.

Resumen del Diagnóstico ambiental en la zona del proyecto.

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PASIAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	MEDIA
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SIN AFECTACIÓN	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	ALTO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	SEGURIDAD SOCIAL	MEDIO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia. De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 6 afectaciones con grado de afectación media, 3 afectaciones bajas y 1 con afectación alta y 5 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que las Granjas existentes, próximas al proyecto, fueron autorizadas o “**No Autorizadas**” con anterioridad y han contribuido al escenario actual del ecosistema donde se pretende ubicar la Granja Acuícola Beyra, S. de R. L. de C.V. En síntesis:

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media-baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas (agricultura – acuicultura) más que por los procesos naturales. Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo de los proyectos acuícolas está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el estudio de impacto ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

Las Evaluaciones de Impactos Ambientales (EIA), son proyectos predictivos que plasman los impactos tanto positivos como negativos, con posibilidades reales y potenciales que ocurran en las etapas de la preparación, construcción, operación y abandono de una obra, para el caso concreto del sitio del proyecto “Estudio de impacto ambiental para la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus vannamei), el cual repercutirá en el entorno inmediato a corto, mediano y largo plazo, pretendiéndose con el presente estudio de EIA evitar, mitigar, prevenir y compensar efectos negativos y potenciar los positivos al medio directo e indirecto.

Existen diferentes métodos para evaluar el Impacto Ambiental, García (2004), menciona las características de estos, los cuales:

- 1.- Deben ser adecuados a las tareas que realizan como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- 2.- Ser lo suficiente independiente de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos, y
- 3.- Ser económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

En el presente trabajo de EIA se emplearon un mosaico de diferentes metodologías y combinaciones de estas, como lista de chequeo (incluye componentes físicos, biológicos, humanos, y las actividades de preparación y operación), la matriz de Leopold (Cuantifican las interacciones por su MAGNITUD DE IMPORTANCIA en una escala ascendente del 1 al 3), análisis de costos beneficios, además se incluyeron técnicas de investigación documental, revisión de literatura, investigación de la normatividad

asociada, la entrevista con lugareños, la opinión de expertos, los estudios de campo para describir los elementos biológicos (plantas, aves, reptiles, anfibios y mamíferos), técnicas cartográficas, monitoreo de poblaciones silvestres, listados de especies, técnicas fotográficas y de modelaje.

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En esta etapa es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es recomendable hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La evaluación de impactos de ese Proyecto se realizó tomando como base el método de la Matriz de Leopold (et. al, 1971), modificado para evaluar los impactos asociados a proyectos acuícolas.

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

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada. En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo y Matriz de Identificación y Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

Metodología para la Evaluación de Los Impactos Ambientales detectados.

Es importante resaltar que generalmente no se aplica una metodología en forma mecánica para evaluar los impactos ambientales de un proyecto, sino que se utilizan distintos elementos de varias metodologías en forma complementaria, de modo tal de adaptarlas a las condiciones particulares de cada caso.

A continuación se presenta una síntesis de algunas metodologías seleccionadas por ser las más aplicadas, y que además han incorporado conceptos y estrategias novedosas desde que se iniciaron las evaluaciones de impacto ambiental en el año 1970. Ellas incluyen:

Listas de revisión o chequeo:

Este método se escogió por que se basa en el uso de listas exhaustivas de componentes ambientales, o de efectos o impactos ambientales, o de indicadores de impactos probablemente afectados o frecuentemente generados por las acciones de cierto tipo de proyectos de desarrollo,

que se revisan con la intención de detectar o comprobar la existencia de dichas acciones o impactos. Su finalidad es orientar y estimular al analista a pensar de una manera amplia sobre las posibles consecuencias de ciertas acciones alternativas. Cabe Aclarar que este método no implica ningún nivel de cuantificación o de ponderación sobre la importancia relativa de los diferentes efectos o impactos, sino que brinda simplemente una idea del posible espectro de los impactos potenciales.

Matrices simples o complejas:

El método de las matrices es similar al de las listas, sólo que emplea una lista de acciones y una lista de componentes ambientales o indicadores de impacto que permiten construir una tabla de doble entrada que se utiliza para identificar posibles relaciones de causa y efecto. Es un método muy utilizado por ser fácil de aplicar, adaptable a distintas situaciones ambientales y tipos de proyectos, que permite una cierta cuantificación y que, por su sencillez, tiene una buena capacidad para comunicar los resultados obtenidos. En Este Estudio se utilizó la Matriz de Leopold la cual consiste en una tabla de doble entrada o matriz de 100 columnas que representan ejemplos de acciones causantes de efectos potenciales y 88 filas que representan componentes y factores ambientales. Aquí una breve descripción; Como primer paso se define el área a evaluar, luego se eligen las acciones incluidas en el proyecto y los componentes ambientales existentes en el área de estudio. Posteriormente, se examinan cada una de las celdas de intersección preguntándose si la acción en cuestión puede tener consecuencias sobre el componente correspondiente, en caso afirmativo se coloca una barra en dicha celda. Posteriormente se retoma el examen de las celdas marcadas procediendo a la valoración de los efectos identificados según 3 criterios:

Magnitud (Mg): *referido a la escala o extensión del impacto; y*

Importancia (I): *referido al significado del impacto.*

Carácter (C): *referido a si el impacto mejora la calidad ambiental (+) o la disminuye (-).*

La valoración se realiza asignando un número, en una escala de 1 a 10, en cada sector correspondiente a cada criterio y asignando un signo positivo o negativo (por ejemplo: - 8/2: indica un impacto negativo, con una extensión regional y de baja importancia). Los efectos beneficiosos se indican con un signo positivo (+). La asignación de los valores se basa en el criterio y experiencia profesional de aquellos que participan en la valoración. La matriz permite una síntesis parcial a través de la suma de + ó – por columna o fila, brindando la posibilidad de identificar aquellas acciones con mayores impactos negativos (i.e., columnas con mayores valores negativos) o aquellos componentes más afectados negativamente (i.e., filas con mayores valores negativos). Del mismo modo se puede obtener una síntesis global (suma de los totales de filas o de columnas) que permite la comparación entre alternativas de proyectos.

Superposición de mapas:

Esta metodología se ajustó y se describe a continuación. Consiste en el desarrollo de una serie de mapas temáticos (suelo, hidrología, vegetación, áreas urbanas, etc.) en un soporte

transparente (filminas o acetatos) de modo tal que pueden superponerse entre sí y con relación a un mapa o plano del proyecto a fin de identificar, predecir, valorar y representar información sobre impactos ambientales generados por acciones espacialmente definidas. Actualmente, esta metodología se ha adaptado a los métodos computarizados que van desde una simple planilla de cálculo (modelos rasterizados), pasando por los programas de diseño asistido por computadoras (AutoCAD), hasta los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En estos casos, cada mapa temático se digitaliza y se archiva en la base de datos que permite combinarlos y superponerlos, analizarlos y generar presentaciones de los resultados para un área geográfica específica, como resultado de la combinación de los mapas individuales. La identificación espacial de los impactos ambientales es muy completa aunque la valoración de la magnitud es dependiente de otras fuentes de información.

Índices y criterios múltiples:

Se utilizó el uso de Criterios Relevantes ya que este método apunta a la valoración de los impactos ambientales según distintos criterios que se consideran relevantes para caracterizar el impacto, al tiempo que brinda la posibilidad de integrar la información unitaria en un índice parcial o global que facilita la comparación entre alternativas. El método considera que cada impacto se debe caracterizar según los siguientes criterios:

- a) **Tipo de acción:** relativa al modo como se materializa el proyecto, ya sea eventual o permanente.
- b) **Carácter (C):** si la acción mejora (positiva) o no (negativa) la calidad ambiental.
- c) **Magnitud (M):** es función de la Intensidad, la extensión y la duración del impacto.
 - **Intensidad (I):** cuantifica el vigor o grado de cambio que produce el impacto.
 - **Extensión (E):** influencia espacial o superficie afectada por el impacto.
 - **Duración (D):** referido al tiempo de persistencia de las consecuencias del impacto.
- d) **Reversibilidad (R):** se refiere a la posibilidad de revertir las consecuencias del impacto y retornar a la situación original o previa.
- e) **Riesgo o probabilidad de ocurrencia (P):** estima posibilidad de que ocurra el impacto durante la vida útil del proyecto.
- f) **Significado (S):** importancia relativa del impacto ambiental.

Otros.

Síntesis de los Impactos Ambientales; se utilizó esta metodología para hacer que la información y los criterios utilizados en la valoración de los impactos ambientales puede ser

variada en su naturaleza o cantidad, por lo que puede ser conveniente proceder a una síntesis de la misma en fichas individuales para cada impacto ambiental. Si bien existen distintos formatos.

Desarrollo de la Metodología Genérica Utilizada: Independientemente del grado de complejidad del o los métodos elegidos, todos ellos suponen una serie de actividades que incluyen la identificación de los impactos ambientales, la determinación de los criterios de valoración de los mismos y una estrategia para su síntesis parcial o global. En este sentido se consideró hacer las siguientes tareas:

- 1) Análisis del proyecto y del ambiente a fin de identificar las variables o componentes ambientales y las acciones del proyecto potencialmente más impactantes.
 - 2) Identificación, selección y síntesis de los efectos ambientales más significativos.
 - 3) Definición de criterios, esquema de valoración y estrategia para la síntesis de los impactos ambientales.
 - 4) Valoración, espacialización, asignación de significado y síntesis parcial y global de los impactos ambientales y del proyecto alternativa.
 - 5) Definición de las medidas de mitigación para los impactos ambientales más significativos.
 - 6) Comparación de alternativas.
- ✖ Se Utilizó para la identificación de las comunidades vegetales, El Código Internacional de Nomenclatura Botánica (conocido por sus siglas en inglés, ICBN, en español CINB) el compendio de reglas que rigen la nomenclatura taxonómica de los organismos vegetales, a efectos de determinar, para cada taxón vegetal, un único nombre válido internacionalmente.
 - ✖ Se Utilizó para la identificación de las comunidades Zoológicas, El Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (conocido por sus siglas en inglés: ICZN) tiene como propósito fundamental proporcionar la máxima universalidad y continuidad de los nombres científicos de los animales compatibles con la libertad de los científicos para clasificar los animales según sus criterios taxonómicos (ICZN, 1999, Introducción). El Código reglamenta los nombres de los taxones de animales (reino Animalia) y de otros clados (Rama del Árbol Filogenético) de eucariotas tradicionalmente considerados "protozoos".
 - ✖ Se Utilizó la clasificación climática de Köppen, también llamada de Köppen-Geiger, para la identificación cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.
 - ✖ La tipificación de la vegetación fue definida utilizando la clasificación y Tipos de vegetación de

México, según el sistema de Miranda y Hernández X., 1963.

V.I.1 Indicadores de impacto.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En esta guía sugerimos que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

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

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

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

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

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

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

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas. Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

V.1.2 Relación general de algunos indicadores de impacto.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores específicos y particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Geología y geomorfología: Para proyectos a establecerse en tierra, en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve consecuencia de los trabajos de construcción de las unidades de cultivo y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el nivel de impacto en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: Se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del mismo. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas. En la operación podrán utilizarse indicadores tales como: variación del nivel de los cuerpos de agua alimentadores resultado de la extracción continua del agua para el llenado y el mantenimiento de niveles en las unidades de cultivo, alteración de la calidad del agua, como consecuencia del uso del agua en los cultivos; para proyectos a establecerse en el mar o en cuerpos de agua, los indicadores más importantes podrían ser: tasa probable de acumulación de sedimentos, derivados de alimentos no consumidos y depositados en el fondo, tasa de contribución a la eutroficación como consecuencia de lo anterior, poblaciones bentónicas afectadas.

Suelo: Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación: Los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales.

Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia. Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados. Intervisibilidad de la infraestructura y obra anexas, superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía: Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales: Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades aledañas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Sector primario: Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, otros proyectos acuícolas o agropecuarios derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: Algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto, es principalmente el recurso agua, ecosistema acuático y suelo.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando son:

Indicadores a monitorear.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACION CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Agua de la Bahía Santa María	Concentración de oxígeno disuelto	El camarón requiere de una concentración de oxígeno mínima de 4 mg/l	< 4.0 mg/l
	Concentración de amonía	El nitrógeno en forma amoniacaes toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
	Concentración de nitrito	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
	Coliformes fecales	La presencia de estos microorganismos patógenos al humano, no deben exceder los 100 NMP/100 ml. Por arriba de este valor indica contaminación por aguas residuales.	< 100 NMP/100 ml
Agua del cuerpo receptor del agua residual descargada En la Bahía Santa María	Nivel de oxígeno disuelto	Bajos niveles de oxígeno del agua descargada ocasionaran abastecimiento del oxígeno del agua de la Bahía.	4 mg/l
	Nivel de amonio	Niveles de amonio por arriba del valor de referencia, puede causar mortandad de fauna acuática.	< 1.0 mg/l
	Nivel de nitrito	Niveles de amonía por arriba del valor de referencia, puede causar mortandad de fauna acuática.	< 1.0 mg/l

Fauna acuática	Enfermedades infecciosas de camarón en la granja	La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres de la Bahía Santa María	No se deben de encontrar
Social	Empleos directos	Contratación de personal no calificado.	Empleos generados por año
	Empleos indirectos	Demanda de servicios.	Derrama económica en la zona al año.
	Calidad de vida	Ingresos permanentes en las familias.	Viviendas mejoradas a servicios del Poblado

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA CONTAMINANTES BÁSICOS (NOM-001-SEMARNAT-1996)									
PARÁMETROS Mg/l, (Excepto cuando se especifique)	RÍOS		AGUAS		SUELO		NIVEL DE CUMPLIMIENTO		
	Protección de vida		Estuarios		Humedales				
	PM	PD	PM	PD	PM	PD			
Temperatura °C (1)	40	40	40	40	40	40	La temperatura del agua, será la misma del medio ambiente, ya que no se alterará por algún proceso que la modifique; por lo que no rebasará el grado de temperatura.		
Grasas y Aceites (2)	15	25	15	25	15	25	Las grasas y aceites posibles de contaminar el agua y el suelo, serán las de la Planta generadora de energía eléctrica que se utilizará únicamente cuando falle el servicio de energía eléctrica. A este Motor de combustión interna se le proporcionará el servicio de mantenimiento continuo y los cambios de aceite se harán con cuidado y el aceite gastado y las estopas impregnadas con grasas y aceite se depositarán en tambores de 200 litros de capacidad en un lugar seguro destinado para ello, y posteriormente se le entregará mediante convenio, a una empresa acreditada por la SEMARNAT, para que le dé la disposición final adecuada.		
Materia Flotante (3)	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	El agua residual, antes de entrar al sistema de tratamiento, pasará por un área de pre tratamiento que consiste en una cancheta con rejillas y desarenador, para evitar que sólidos gruesos pasen a los estanques de tratamiento, quedando libre de materia flotante.		
Sólidos Sedimentables ml/l	1	2	1	2	1	2	Los sólidos finos serán precipitados en los estanques de tratamiento, asegurando con esto que la descarga de las aguas al cuerpo receptor, quedarán libres de materia flotante.		
Sólidos Suspendedos totales	40	60	75	125	75	125	Con el sistema de tratamiento se garantiza que los sólidos sedimentables y totales estén dentro de los parámetros.		
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	30	60	75	150	75	150	Se contratarán los servicios de un Laboratorio Acreditado, para que realice los monitoreos y muestreos de las aguas residuales y estar al pendiente del cumplimiento de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-1996		
Nitrógeno total	15	25	15	25	NA	NA			
Fósforo Total	5	10	5	10	NA	NA			

PD: promedio diario; PM: promedio mensual, A,B, y C, Tipo de cuerpo receptor, según la Ley Federal de Derechos,
NA: No Aplica

(1) Instantáneo (2) Muestra simple promedio ponderado (3) Ausente según el método de prueba definido en la
NMX-AA-006

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental de proyectos acuícolas pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de esos proyectos sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002). La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

La matriz se integra con los siguientes criterios:

-  Se identifican cada una de las acciones para su análisis a lo largo de la columna correspondiente, para detectar las posibles interacciones con los atributos ambientales.
-  Se marca una diagonal cuando se considera que una acción afecta a un atributo ambiental.
-  Una vez identificado el impacto (negativo o positivo) se procede a su evaluación en términos de magnitud e importancia, entendiéndose como:

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002). La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este Criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de las medidas de mitigación. Es muy importante que esta posibilidad pueda acostarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa una cuantificación de los mismos.

V.2.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un estudio de impacto ambiental de un proyecto acuícola son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados:

- **Dimensión:** Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de una granja para el cultivo semintensivo de tilapia, aledaña a un humedal de superficie menor o igual a la propia granja, en este caso la magnitud puede determinarse en términos numéricos y/o proporcionales; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que la destrucción de la cubierta vegetal por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada, etc.
- **Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra, o la alteración (positiva) de la dinámica hidrológica de un estero, al favorecer el ingreso continuo de agua marina a su interior como consecuencia del movimiento de sus masas de agua con la extracción de la misma para la alimentación de un complejo de granjas acuícolas, etc.
- **Desarrollo:** Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar en los proyectos acuícolas, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- **Certidumbre:** Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.
- **Sinergia:** El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre perenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

• Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

A La calificación y cuantificación de los impactos ambientales, se elaboró valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor se refiere a la trascendencia de dicha relación, al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental, para lo cual se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica.

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

CRITERIOS	CLASES	DESCRIPCION
Carácter	Positivo	Son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento, recuperación de áreas degradadas, así como generación de empleo.
	Negativo	Son efectos que causan daño o deterioro de los componentes ambientales.
Causa-efecto	Directo	Son aquellos efectos que causan una acción en el ambiente y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar.
	Indirecto	Son cambios inducidos en el ambiente, estos cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Extensión	Local	Cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
	Distancia	Se manifiesta en una gran parte del territorio considerado.
	Irrecuperable	Cuando una alteración del medio o pérdida que se supone es imposible de recuperar.

Capacidad de recuperación	Reversible	La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma cuantificable, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.
	Fugaz	La recuperación de la condición ambiental original es inmediata tras el cese de la actividad o acción y no precisa prácticas de mitigación.

También se pueden utilizar los siguientes criterios que son de los más utilizados:

Identificación.- Determinar qué acciones del proyecto afectarán al ambiente y cuáles de sus atributos se verán afectados.

Medición.- Consiste en determinar el significado de cada uno de los impactos mediante el uso de unidades y escalas apropiadas.

Magnitud.- Es el grado o extensión o escala de impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para el mínimo impacto y el 10 para el máximo.

Interpretación.- Consiste en describir, para cada impacto los mecanismos, con que se modificaron los atributos ambientales o las consecuencias que puedan presentarse.

Importancia.- Es la ponderación de la trascendencia o las consecuencias del impacto. Se le asignan valores de 1 a 10, siendo el 1 para el mínimo y el 10 para el máximo impacto.

Dimensión: Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

Signo: Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro(0). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra, o la alteración (positiva) de la dinámica hidrológica de un estero al favorecer el ingreso continuo de agua marina a su interior como consecuencia del movimiento de sus masas de agua con la extracción de la misma para la alimentación de un complejo de granjas acuícola, etc.

Desarrollo: Considera la superficie afectada por un impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar en los proyectos acuícola, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

Permanencia: Este hace referencia a la escala en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

Certidumbre: Este Criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad: Bajo este Criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

Sinergia: El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelero-campo de golf es el impacto sinérgico sobre retenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este Criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de las medidas de mitigación. Es muy importante que esta posibilidad pueda acostarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa una cuantificación de los mismos.

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

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los Estudios de Ordenamiento Ecológico del Territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los profesionales que elaboran estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de la misma.

Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Se utilizó la Metodología de la Matriz de Leopold, en ella se presenta la caracterización de los impactos, los cuales corresponden a impactos positivos y negativos durante las etapas de Rehabilitación, Modificación, Operación y Mantenimiento del proyecto.

En la matriz se pueden observar que existen impactos negativos al ambiente, pero de la misma manera se presentan impactos positivos a través de la generación de empleos y derrama económica, permitiendo la contribución de desarrollo en las comunidades de influencia del proyecto.

La utilización de métodos para identificar las modificaciones en el medio es una tarea relativamente fácil. Pero otra cosa es la calificación de esas modificaciones: todos los aspectos y parámetros pueden medirse; la dificultad está en valorarlos. Ninguna metodología es la mejor ante otras. La combinación de ellas casi siempre resulta más útil. Los factores que influyen en la selección se vinculan con:

- El tipo y tamaño de la propuesta
- Las alternativas
- La naturaleza de los impactos
- La adecuación al ambiente afectado
- La experiencia del equipo de trabajo
- Los recursos disponibles (información, especialistas, etc.)
- La experiencia del proponente
- La limitación y/o procedimientos administrativos
- La participación ciudadana
- La seguridad al adecuarse a la situación específica

Entre los métodos que establecen interacciones entre actividades del proyecto y características del ambiente y que, al mismo tiempo, jerarquizan los impactos identificados, se encuentran los siguientes:

- Matrices de causa-efecto, incluyendo el uso de ponderaciones y jerarquizaciones de impacto.
- Cartografía ambiental con mediciones y cálculos.
- Modelos, análisis de sistemas y de simulación que suelen ser consignados como metodologías complementarias para la caracterización, predicción y evaluación de impactos.

A pesar de estas dificultades algunos métodos son ampliamente usados, aun cuando todavía se discuta la utilidad real y se busque perfeccionar sus alcances (ej. Metodología de Leopold). Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer que variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar acá que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

En base a lo anterior, se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación y Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para evaluar y ponderar los probables impactos que se pueden presentar en las diferentes etapas del Proyecto.

Lista de Verificación.

Este método, consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto. Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Una vez identificadas las actividades en la Lista de Verificación, que implicarán una interacción con algún tributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se procedió a analizar la información en la Matriz de Identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo la siguiente clasificación: (Ver Anexo con Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.)

- 1.- Adverso significativo (A).**- Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.
- 2.- Adversos no significativos (a).**- Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.
- 3.- Benéfico significativo (B).**- Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.
- 4.- Benéfico no significativo (b).**- Efectos generados de poca magnitud e importancia
- 5.- No identificable (?).**- No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

La utilización de métodos para identificar las modificaciones en el medio es una tarea relativamente fácil. Pero otra cosa es la calificación de esas modificaciones: todos los aspectos y parámetros pueden medirse; la dificultad está en valorarlos. Ninguna metodología es la mejor ante otras. La combinación de ellas casi siempre resulta más útil. Los factores que influyen en la selección se vinculan con:

- El tipo y tamaño de la propuesta
- Las alternativas
- La naturaleza de los impactos
- La adecuación al ambiente afectado
- La experiencia del equipo de trabajo
- Los recursos disponibles (información, especialistas, etc.)
- La experiencia del proponente
- La limitación y/o procedimientos administrativos
- La participación ciudadana
- La seguridad al adecuarse a la situación específica

Entre los métodos que establecen interacciones entre actividades del proyecto y características del ambiente y que, al mismo tiempo, jerarquizan los impactos identificados, se encuentran los siguientes:

- Matrices de causa-efecto, incluyendo el uso de ponderaciones y jerarquizaciones de impacto.
- Cartografía ambiental con mediciones y cálculos.
- Modelos, análisis de sistemas y de simulación que suelen ser consignados como metodologías complementarias para la caracterización, predicción y evaluación de impactos.

A pesar de estas dificultades algunos métodos son ampliamente usados, aun cuando todavía se discuta la utilidad real y se busque perfeccionar sus alcances (ej. Metodología de Leopold). Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer que variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar acá que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR,
SECTOR PESQUERO, SUBSECTOR ACUÍCOLA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR PESQUERO, SUBSECTOR ACUÍCOLA, DEL PROYECTO DENOMINADO: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C.V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (Litopenaeus vannamei).



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

ÁREAS POTENCIALMENTE RECEPTORAS DE IMPACTO				ASPECTOS NATURALES																ASPECTOS SOCIOECONOMICOS																													
				ABIOTICOS																BIOTICOS																													
				SUELO								ESTETICOS								FLORA				FAUNA				POLITICAS																					
				AGUA SUPERFICIAL		AIRE																																											
				CALIDAD		CALIDAD		CANTIDAD		DINAMICA HIDRAULICA		ESTRUCTURA		U. ACTUAL		U. POTENCIAL		D. SUPER.		D. VERT.		P. EFECT.		PAISAJE		TERRESTRE		ACUATICA		TERRESTRE		ACUATICA		USODE SUELOS		M.O. EMPLEOS		ESTADYO CALIDAD DE VIDA		ACTIVIDAD ACUI COLA		EDUCACIÓN		VIVIENDA		SALUD		COMERCIO	
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a		B		b		A		a							
				B		b		A		a																																							

En base a lo anterior, se identificaron los siguientes impactos los cuales se resumen en la siguiente tabla:

CATEGORIA	MANTTO.	OPERA.	ABAND.	CANT
Adverso significativo	14	3	0	17
Adverso no significativo	48	27	2	77
Benéfico significativo	13	26	0	39
Benéfico no significativo	18	50	33	101
No identificable	91	147	34	272

El índice de VIA según este método se calcula con la siguiente expresión:

$$Mg = (In \times 0,50) + (Ex \times 0,30) + (Du \times 0,20)$$

$$VIA = (Mg \times 0,60) + (Ir \times 0,25) + (R \times 0,15)$$

Dónde:

(Mg): referido a la escala o extensión del impacto

(s): Carácter o Signo: positivo o negativo;

(In): Intensidad: cuantificación del vigor del impacto; (baja: 2, media: 5 ó alta: 10);

(Ex): Extensión: Escala espacial (superficie); (predial: 2; local: 5 ó regional: 10);

(Du) Duración o persistencia: escala temporal; (corto: 2, mediano: 5 ó largo plazo: 10);

(Ir): Irreversibilidad: posibilidad de retornar a situación inicial; (total: 2, parcial: 5 ó nula: 10)

(R): Riesgo: probabilidad de ocurrencia; (bajo: 2, medio: 5 ó alto: 10).

Los impactos una vez evaluados pueden ser jerarquizados según su nivel crítico (criticidad), seleccionándose aquellos con mayor valor para aplicación de medidas de mitigación o para la selección de parámetros y procedimientos de monitoreo ambiental. La correspondencia entre el valor de VIA y los de C (criticidad) pueden ser asimilados de la siguiente manera:

Índice de Valoración de los impactos ambientales (VIA).

El índice de VIA según este método se

$$Mg = (In \times 0,50) + (Ex \times 0,30) + (Du \times 0,20) \quad (Ex \times 0,30) \quad + \quad (Du \times 0,20) \quad = \quad 3.6$$

$$VIA = (Mg \times 0,60) + (Ir \times 0,25) + (R \times 0,15) \quad (Ir \times 0,25) \quad + \quad (R \times 0,15) \quad = \quad 3.41$$

	MANTTO	OPERACIÓN	ABANDONO
Mg=	6	4.5	2
VIA=	5.15	4.25	2

	MANTENIMIENTO		OPERACIÓN		ABANDONO	
	a	48	a	27	a	2
	b	18	b	50	b	33
	A	14	A	3	A	0
	B	13	B	26	B	0
	N/I	91	N/I	147	N/I	34
MG	6		4.5		2	
VIA	5.15		4.25		2	

Los impactos una vez evaluados pueden ser jerarquizados según su nivel crítico (criticidad), seleccionándose aquellos con mayor valor para aplicación de medidas de mitigación o para la selección de parámetros y procedimientos de monitoreo ambiental. La correspondencia entre el valor de VIA y los de C (criticidad) pueden ser asimilados de la siguiente manera:

VIA	4	5	6	7	8	9	10
C	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA			

Ejemplo: En la siguiente Tabla se presenta la selección de posibles impactos ambientales:

Nombre del Impacto	BALANCE
MANTENIMIENTO	MEDIA
OPERACIÓN	BAJA
ABANDONO	BAJA

Nombre del Impacto	VIA	CRITICIDAD	BALANCE
MANTENIMIENTO	5.15	MEDIA	MEDIA
OPERACIÓN	4.25	BAJA	BAJA
ABANDONO	2	BAJA	BAJA

Estas categorías de impactos se ponderan en base a los términos siguientes:

Magnitud.- Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también relacionada con la reversibilidad del impacto.

Importancia.- Es el valor que puede darse a un área/ambiente en su estado actual.

Efectos a corto plazo.- Los efectos del impacto que se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Efectos acumulativos.- El impacto produce efectos que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

Medidas de prevención y mitigación.- Conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad (LGEEPA 1998).

IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS PROBABLES IMPACTOS.

I. PREPARACION DEL SITIO.

Generacion de empleos.

Por la escasa demanda de mano de obra que se requiere para la ejecución del proyecto, se generará un impacto benéfico no significativo, local y temporal, principalmente sobre las comunidades de aledaños.

Levantamiento topográfico.

Dada la temporalidad de los trabajos de campo y que no implican realización de obras, “**NO**” se causará ningún impacto al medio ambiente.

Introducción de maquinaria.

El movimiento de la maquinaria y camiones de carga, estarán emitiendo a la atmósfera polvos y gases de combustión, los cuales alterarán temporalmente la calidad del aire, pero que una vez suspendidas las actividades se volverán a restablecer las condiciones ambientales naturales, es decir diariamente se estará recuperando la calidad del aire, por lo tanto “**NO**” habrá impactos sobre el factor aire.

Limpieza y deshierbe.

De acuerdo a la evaluación de las condiciones ambientales del Predio, donde llevara a cabo el proyecto de operación y mantenimiento de la Granja para Cultivo de Camarón, este carece de elementos biológicos ya que la obra fue construida hace mas de 20 años y el ecosistema fue impactado por lo que se determinó que el deshierbe y posteriormente la limpieza “**NO**” ocasionarán impactos sobre la flora y

fauna, por que no se realizara, y por lo tanto la fauna que se observa en el Predio es de ambientes alterados.

Trazo y nivelación del Predio.

En esta etapa no se realizaran estas obras deda que ya se encuentran contruidos los estanques y las obras por lo que **NO” se ocasionarán impactos, En Flora, Fauna, aire, suelo y aguas.**

Generación y Disposición de Residuos.

Esta actividades propiciará la generación de residuos sólidos en una minima expresion, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza y excretas humanas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

II. ETAPA DE REHABILITACION.

Generación de empleos.

La contratación de mano de obra local es baja, por lo que el impacto generado será de categoría **benéfico no significativo**, debido fundamentalmente a que la derrama económica importante será sobre la empresa constructora, además de requerir mano de obra temporal proveniente de los poblados circunvecinos.

Introducción de maquinaria y materiales.

Para la construcción de las obras implica el movimiento de sustrato, por medio de maquinaria pesada, lo cual involucra generación de ruido y movimiento de polvo por el desplazamiento de maquinaria, así como desechos sólidos y sanitarios generados por los operadores de maquinaria, por lo que se formará un impacto **adverso no significativo** con medida de mitigación por ser una etapa de corta duración.

Se tendrá una influencia sobre el aire y fauna.

Aire:

La emisión de polvos y humos, provenientes de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción de las obras causarán impacto adverso no significativo, pero con medidas de mitigación.

Fauna:

El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la fauna silvestre, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo adverso no significativo con efectos locales, recurrente y a corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Rehabilitación de estanques, bordos, canal de llamada, canales reservorios y drenes de descarga, carcamo y compuertas.

Los factores ambientales alterados serán: el suelo, fauna, flora, paisaje y aire. La principal actividad que se realizará para la construcción es el movimiento de tierras.

Suelo:

Al realizar las actividades de rehabilitación, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: remoción y compactación, ocasionándose un impacto adverso significativo, con efectos muy localizados y directos.

Fauna:

El hecho de que se rehabiliten estas obras, se modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna, el tipo de impacto que se generará será adverso no significativo. Este impacto se puede reducir con la implementación de medidas de mitigación.

Paisaje:

Con la ocupación de las 251-96-15.80 ha de terreno, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto adverso no significativo sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Flora:

Aunque la bordería será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, no impactará directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad de la bahía, ya que

la bahía es un sistema muy dinámico y con un recambio de agua muy grande, además, el mangle de borde se fijará a las orillas del canal de llamada de la granja, lo que propiciará un repoblamiento natural. Este impacto se identifica como benefico significativo.

Aire:

Durante las actividades de rehabilitación, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán bajos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto adverso no significativo, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

Construcción de casetas de vigilancia y SEFA.

Suelo

Al realizar las actividades de construcción, propiciaran alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: remoción y compactación, ocasionándose un impacto adverso significativo, con efectos muy localizados y directos.

Aire

Durante las actividades de construcción, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán bajos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto adverso no significativo, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

Paisaje

Con la ocupación de las 251-96-15.80 ha de terreno, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto adverso no significativo sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

ETAPA III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. OPERACIÓN.

Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto benéfico significativo por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

Preparación de estanquería y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua. Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H_2S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO_4), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como adverso no significativo por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como adverso no significativo en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto adverso significativo de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.), en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como adverso no significativo, con medida de mitigación.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H_2S , metano y amoniaco) tóxicos para los organismos

mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo esto también cuenta con medida de prevención.

Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como adverso no significativo. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como benéfico significativo.

Control sanitario de la granja.

Suelo:

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina).

El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como adverso no significativo, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo adverso significativo con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de prevención y mitigación dentro de la granja.

Descarga de aguas residuales.

Agua:

El agua salobre residual que se descargará en la marisma y posteriormente a La Bahía Santa María, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse.

Los vertimientos de las aguas residuales de la granja ocasionarán un impacto adverso no significativo con medida de prevención, ya que éstas llegaran primeramente a las lagunas de oxidación de la granja para su tratamiento previo antes de ser descargada al sistema receptor y se sujetará al cumplimiento de los parámetros contenidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, lo que reduce significativamente el impacto ocasionado

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como adverso significativo con medidas de mitigación.

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo benéfico no significativo, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (manglar, chamizo y vidrillo) en áreas donde no se encontraba.

Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido

de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto adverso no significativo en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto adverso significativo, para evitarlo se pueden implementar medidas de prevención.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como adverso significativo de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Salud Pública:

El transporte de combustible implica riesgos de incendio por tratarse de sustancias flamables al presentarse una fuente de ignición, con daños probables en personas desde el conductor hasta personas ajenas a la empresa del servicio de transporte. Dado a que el evento riesgoso, se puede identificar como adverso significativo, con medida de mitigación y/o prevención.

Economía local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como adverso no significativo con medida de mitigación y/o prevención.

Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

Cosecha y comercialización.

Economía local:

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto benéfico significativo en la economía de la Cooperativa Pesquera y sus trabajadores.

B. MANTENIMIENTO.

Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto adverso no significativo con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como adverso no significativo, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

Mantenimiento electromecánico.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocasionara un impacto benefico significativo sobre el factor suelo.

Mantenimiento de camino.

Economía local:

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto benéfico significativo porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado para el acceso a la granja como a las áreas aledañas.

Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos

adecuadamente generarán impactos adversos no significativos sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto adverso significativo en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causará un impacto adverso no significativo.

Restauración del sitio.

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto benéfico significativo en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las 5 Etapas del Proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron 140 impactos ambientales, de los cuales 94 son de tipo Adverso y 46 Benéficos, y 272 no identificables, como se muestra en la tabla siguiente:

CATEGORIA	MANTTO.	OPERA.	ABAND.	CANT
Adverso significativo	14	3	0	17
Adverso no significativo	48	27	2	77
Benéfico significativo	13	26	0	39
Benéfico no significativo	18	50	33	101
No identificable	91	147	34	272

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Asimismo, tal y como se demostró en el Capítulo V antes referido, el proyecto puede ocasionar potencialmente impactos ambientales significativos, razón por la cual las medidas propuestas atienden a las acciones que el promovente pretende implementar para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar dichos impactos, de tal manera que, en todo momento, el proyecto se ajuste a lo establecido en el artículo 30 de la LGEEPA, que en su primer párrafo señala lo siguiente:

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

En este sentido, se asume el hecho que una vez identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención o compensación de los mismos. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone aplicar las siguientes acciones que, además de atender en conjunto las medidas solicitadas por la normatividad, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente:

- a) Desarrollar un proyecto en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- b) Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- c) Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento a los Términos y Condicionantes que la SEMARNAT resuelva en el caso de autorizarlo.
- d) Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto, de

forma tal que se cumpla con lo solicitado en el artículo 44 del Reglamento de la LGEEPA en la materia respecto a:

II.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y...

En este orden de ideas, los impactos ambientales significativos que se atienden conforme a lo establecido en el Capítulo V, y las medidas de prevención; de mitigación y de compensación que serán aplicados se describen a continuación:

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

En cualquier tipo de proyecto acuícola, es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer tales medidas; su ejecución implica costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas de mitigación es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento, por lo que en los trabajos de campo debe considerarse su inclusión.

Por lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se puede evitar que la magnitud del impacto se incremente.

Por todo lo expuesto, el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.
- Supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y concisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron 140 impactos ambientales, de los cuales 94 son de tipo Adverso y 46 Benéficos, y 272 no identificables, como se muestra en la tabla siguiente:

CATEGORIA	MANTTO.	OPERA.	ABAND.	CANT
Adverso significativo	14	3	0	17
Adverso no significativo	48	27	2	77
Benéfico significativo	13	26	0	39
Benéfico no significativo	18	50	33	101
No identificable	91	147	34	272

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Paisaje. El ecosistema modificado por esta etapa fue de zacate, chamizo y vidrillo, lo cual se refleja en la forma irregular de los estanques, siendo una zona baja inundable vecina a granjas acuícolas este conjunto de actividades género un impacto significativo

Medida de Compensación.- El proyecto ejecutara acciones de combate de especies exóticas dentro del polígono.

FLORA. Durante el trazado del polígono general, con una superficie total 251-96-15.80 ha, NO se realizó desempalme de la vegetación de ningún tipo, este conjunto de actividades género un impacto Benefico.

Medida de Compensación.- El proyecto ejecutara acciones de combate de especies exóticas dentro del polígono.

FAUNA. Como NO se removio vegetación, No se modificó el espacio que servía de hábitat de la fauna y el alimento natural de especies migratorias. Aunque se siguen registrando ejemplares de fauna en el polígono del proyecto, se considera que esta actividad causó un negativo significativo.

Medida de Compensación.- El proyecto ejecutara acciones de combate de especies exóticas dentro del polígono.

MOVIMIENTO DE MAQUINARIA.

Se deberá evitar atropellar a la fauna silvestre, teniéndose que esperar el conductor de la misma a que el o los ejemplares se alejen del camino para poder continuar la marcha. Así mismo, se le debe prohibir al personal que labore en esta etapa, que capture, cace o ahuyente a la escasa fauna que se encuentre en el lugar. La maquinaria que vaya a ser utilizada en actividades de limpieza y nivelación solo se mantendrá encendida el tiempo requerido por las obras únicamente.

ATMOSFERA. Generación mínima de ruido y de emisiones a la admosfera durante la construcción, por lo que esta obra causó un impacto negativo no significativo por ser local y de baja magnitud.

Medida de prevención. Se le dara mantenimiento preventivo a la maquinaria involucrada con el fin de disminuir las emisiones de gases y generación de ruido.

Desarrollo de la medida. se deberá utilizar maquinaria en buen estado esto con el fin de atenuar el grado de las emisiones sonoras.

Etapa y tiempos de ejecución.- Se realizaron estas acciones previas al traslado de la maquinaria.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Se documentara a base de bitácoras de seguimiento por de las obras.

Para prevenir a los conductores que transiten por el predio, se deberán colocar letreros alusivos, 100 m antes de la entrada y salida de vehículos de carga, para que tomen las precauciones adecuadas y se minimicen las posibilidades de riesgo de accidente.

MEDIDA DE CONTINGENCIA PARA DERRAMES DE HIDROCARBUROS PROVENIENTES DE LA MAQUINARIA.-

- **Desarrollo de la medida:** en caso de darse derrames de combustibles, grasas o aceites en el sustrato donde se ejecutara las obras de Rehabilitación y Mantenimiento de bordos perimetrales para los estanques de sedimentación estos serán colectados y almacenados en recipientes metálicos, para ser colectados una empresa autorizada en el manejo de residuos peligrosos en todo el estado.
- **Alcance.** Se evitara la contaminación por sustancias peligrosas y altamente persistentes.
- **Etapas y tiempos de ejecución.-** Los recipientes serán guardados en un cuarto acondicionado como almacén para estos residuos, los volúmenes de estos derrames se desconocen porque solo se darían de manera accidental.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.-** Antes de la contratación de la maquinaria, el contratista deberá certificar que los equipos no presenten derrames de ningún tipo, en caso de presentarse serán anotados los volúmenes de suelo contaminado y su tipo de contaminante.

Generación de residuos.

Los escombros que se generarán deberán ser depositados en el lugar indicado por las autoridades municipales, ya que de no disponerse adecuadamente o poderse utilizar como material de relleno en las mismas obras de la granja, se estarán creando las condiciones para la proliferación de fauna nociva y vectores de enfermedades para el humano (ratas, mosquitos, cucarachas, etc.)

De tenerse que hacer reparaciones de la maquinaria que esté operando en el Predio, se debe evitar los derrames al suelo, de aceites y grasas e incluso combustible, teniéndose que coleccionar en recipientes herméticos y disponerse en un almacén temporal, que cumpla con la normatividad ambiental (Reglamento y NOM'S), para su envío a través de una empresa autorizada para su disposición final. La disposición de las aguas residuales de origen doméstico se depositará en una letrina móvil impermeable.

Medida de prevención para evitar el depósito de residuos sólidos.

Se contratará a la empresa autorizada para su disposición final y para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo doméstico el H Ayuntamiento de Culiacán no se encarga de ellos.

Desarrollo de la medida: Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de contenedores, estos deberán ser a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.

Alcance. Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el área del proyecto para que estos no lleguen al cuerpo lagunar, y con esto dar cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.

Etapas y tiempos de ejecución.- Continuamente durante todo el tiempo que duren los trabajos con la maquinaria.

Métodos de seguimiento y supervisión.- La Sociedad será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuando, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

SUELO.- Generación de residuos sólidos y sanitarios.

Medida de Mitigación.- Los residuos sólidos fueron colectados en bolsas de plástico para su depósito en tiraderos municipales, Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán baños portátiles y o letrinas secas, mismas que serán limpiadas por parte de la compañía que provee el servicio.

Desarrollo de la medida: se colectaron por medio de bolsas plásticas para ser almacenados en recipientes metálicos y llevados a tiraderos autorizados por el municipio.

Alcance. No se documentó ya que esta acción fue realizada sin supervisión de personal calificado.

Etapas y tiempos de ejecución.- Se realizaron estas acciones una vez terminadas las construcciones.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Se llevara una bitácora como sistema de seguimiento por parte de la Sociedad.

Medida de prevención para evitar el depósito de residuos sanitarios.

Se contratara a una empresa autorizada para el manejo y recolección de los residuos sanitarios ya que se carece de red de drenaje público en la zona.

Desarrollo de la medida: Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de letrinas portátiles y/o secas a razón de 1 por cada 10 empleados.

Alcance. Se evitará la contaminación por residuos sanitarios en el área del proyecto.

Etapas y tiempos de ejecución.- Continuamente durante todo el tiempo que dure el proyecto.

Métodos de seguimiento y supervisión.- la Sociedad será la encargada de supervisar el correcto uso de las letrinas, mientras que el manejo y depósito de los residuos generados será responsabilidad de la empresa autorizada que se contrate.

OPERACION Y MANTENIMIENTO.

OPERACIÓN.

Suministro de agua cruda.

Mantener un programa permanente de mantenimiento de los motores para mantenerlos más eficientes a la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

Se implementará un Sistema de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA), con este sistema el cual permite regresar los organismos succionados en el bombeo en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos, y se constituye de: un área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubo de distribución, registros de recuperación, estructura de descarga y cuerpo receptor.

El agua que sea introducida a los estanques de la granja, e necesitar un recambio se le proporcionará un tratamiento por medio de lagunas de oxidación, para su descarga al Estero La Tuza, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM-001_SEMARNAT-1996. Cabe destacar que el sistema que se propone es el de mantenimiento de los niveles de agua en los estanques.

FAUNA. El bombeo del agua desde el canal de llamada de NO Tener el SEFA, introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarían su desarrollo, mientras que otros perecerían por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como negativo poco significativo, por ser de poca magnitud e importancia.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de organismos acuáticos por medio de las mallas de exclusión.

Desarrollo de la medida: Para evitar la entrada de organismos al estanque de engorda, Se implementará un Sistema de Excluidores de Fauna Acuática (SEFA), con este sistema el cual permite regresar los organismos succionados en el bombeo en condiciones óptimas para su reincorporación al sistema natural del cual fueron extraídos, y se constituye de: un área de amortiguamiento, dispositivo de filtrado, colector de organismos, tubo de distribución, registros de recuperación, estructura de descarga y cuerpo receptor.

En las Compuertas se instalarán mallas de 700 y 1000 micras, para evitar la entrada de organismos no deseados a los estanques, evitando así el impacto negativo en las poblaciones de alevines y larvas de especies establecidas en el estero vecino.

Alcance.- INAPESCA en colaboración con ISAPESCA, CESASIN y el Gobierno del Estado, en su artículo titulado “EVALUACIÓN DE CUATRO TIPOS DE SISTEMAS EXCLUIDORES DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA) UTILIZADOS POR LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE CULTIVO DE CAMARÓN EN EL ESTADO DE SINALOA” citan que estos excluidores llegan a tener una efectividad de hasta 76 % para excluir larvas de camarones y de 90 % para alevines de peces, se han documentado granjas con 100 % de efectividad de exclusión, el costo total de este sistema es entre 75 y 115 mil pesos.

Etapas y tiempos de ejecución.- se colocará en abril previo al inicio del llenado de los estanques y será retirado con las bombas una vez termine el ciclo en septiembre - octubre.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Diariamente durante la ejecución de esta etapa el técnico operativo encargado del cárcamo de bombeo supervisará el correcto funcionamiento del SEFA, se realizarán muestreos del reservorio colectando muestras de 100 ml para ser fijadas a formol al 40 % mensuales para ser analizadas en laboratorio, dichas muestras serán analizadas por un biólogo marino y sus resultados entregados a SEMARNAT y PROFEPA.

ALIMENTACIÓN.

Monitorear al menos una vez a la semana la calidad del agua, el estado fisiológico y morfológico del Camarón, y el sustrato del fondo de los estanques, para determinar si no se está sobrealimentando y realizar un ajuste en las cantidades de alimento.

La aplicación de alimento en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar los efectos de la alteración de la calidad del agua dentro de los estanques.

ALIMENTACIÓN Y FERTILIZACIÓN.

AGUA. Calidad del agua. La fertilización y alimentación inapropiada puede causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, provocando un impacto negativo significativo de tipo ambiental.

Medida de prevención para evitar efectos negativos por sobrealimentación y fertilización inapropiada.

Desarrollo de la medida: Se monitoreará diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un

multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque, siguiendo los valores de referencia en el cuadro siguiente:

Parámetro	Valor optimo
Oxígeno Disuelto	4.0 mg / l
Temperatura	25- 35 C°
pH	7.5 a 8.5
Salinidad	15 - 25 ppm
dióxido de carbono (CO 2)	<10 ppm
amoníaco (NH 4 + / NH 4 - N)	0 a 0.5 ppm
nitrito (NO 2 -)	<1 ppm
Alcalinidad	50 a 300 ppm
H 2 S Ácido sulfúrico	0 ppm
DBO	<50 mg / l

Por medio de charolas testigo colocadas a razón de 1 a 2 por hectárea, se monitoreara la alimentación del camarón, para aumentar o reducir la cantidad de alimento a aplicar de no estar alimentándose el camarón se tomaran muestras de organismos por medio de red de muestreo de 5 metros de diámetro, para ser analizados en fresco por un laboratorio en busca de alguna patología.

Alcance.- De ejecutarse correctamente los niveles de DBO se mantendrán a más o menos 50 mg/ l cumpliendo así con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y asegurando la sobrevivencia del producto ya que a niveles mayores el camarón muere por anoxia.

Etapas y tiempos de ejecución.- Los muestreos de los parámetros fisicoquímicos se realizan a diario tomándose una muestra a las 8 pm y otra a las 6 pm el muestreo físico de crecimiento y color será realizado semanalmente, y los análisis de tejido solo serán ejecutados en caso de encontrar síntomas de alguna infección, como cambio en el color del exoesqueleto o falta de alimentación.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Mediante el uso de una bitácora serán recabados todos estos datos para llevar un registro que será compartido con ISAPESCA, CESASIN, INAPESCA y PROFEPA.

SOCIOECONOMICO. La fertilización inapropiada puede causar la muerte del camarón, causando pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes. Generando un impacto negativo significativo de tipo socioeconómico.

Medida de prevención para evitar efectos negativos por sobrealimentación y fertilización inapropiada.

Desarrollo de la medida: Se monitoreara diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque.

Por medio de charolas testigo colocadas a razón de 1 a 2 por hectárea, se monitoreara la alimentación del camarón, para aumentar o reducir la cantidad de alimento a aplicar de no estar alimentándose el camarón se tomaran muestras de organismos por medio de red de muestreo de 5 metros de diámetro, para ser analizados en fresco por un laboratorio en busca de alguna patología.

Alcance.- De ejecutarse correctamente los niveles de DBO se mantendrán a más o menos 50 mg/ l cumpliendo así con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y asegurando la sobrevivencia del producto ya que a niveles mayores el camarón muere por anoxia.

Etapas y tiempos de ejecución.- Los muestreos de los parámetros fisicoquímicos se realizan a diario tomándose una muestra a las 8 pm y otra a las 6 pm el muestreo físico de crecimiento y color será realizado semanalmente, y los análisis de tejido solo serán ejecutados en caso de encontrar síntomas de alguna infección, como cambio en el color del exoesqueleto o falta de alimentación.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Mediante el uso de una bitácora serán recabados todos estos datos para llevar un registro que será compartido con ISAPESCA, CESASIN, INAPESCA y PROFEPA.

CONTROL DE PREDADORES.

FAUNA ACUÁTICA. Su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como negativo.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de organismos acuáticos por medio de las mallas de exclusión, sistema de exclusión de fauna acuática.

Desarrollo de la medida: Para evitar la entrada de organismos al estanque de engorda, instalaran dispositivos excluidores de fauna, los cuales consisten en dos mallas de 700 y 1000 micras, el cual por medio de un tubo de 5 pulgadas retorna el agua con organismos no deseados a la bahía, evitando así el impacto negativo en las poblaciones de alevines y larvas de especies establecidas en el estero vecino.

• Alcance.- INAPESCA en colaboración con ISAPESCA en su artículo titulado “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” Y EVALUACIÓN DE CUATRO TIPOS DE SISTEMAS

EXCLUIDORES DE FAUNA ACUÁTICA (SEFA) UTILIZADOS POR LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE CULTIVO DE CAMARÓN EN EL ESTADO DE SINALOA, citan que estos excluidores llegan a tener una efectividad de hasta 76 % para excluir larvas de camarones y de 90 % para alevines de peces, se han documentado granjas con 100 % de efectividad de exclusión, pero para llegar a este alcance se le debe dar un diario y correcto mantenimiento al tubo y mallas.

• **Etapas y tiempos de ejecución.**- se colocará en abril previo al inicio del llenado de los estanques y será retirado con las bombas una vez termine el ciclo en septiembre.

• **Métodos de seguimiento y supervisión.**- Diariamente durante la ejecución de esta etapa el técnico operativo encargado del cárcamo de bombeo supervisará el correcto funcionamiento del tubo y las mallas, se realizarán muestreos del reservorio colectando muestras de 100 ml para ser fijadas a formol al 40 % mensuales para ser analizadas en laboratorio, dichas muestras serán analizadas por un biólogo marino y sus resultados entregados a DGIRA y PROFEPA, en caso de detectarse organismos invasores en estanques como jaibas y peces estos serán regresados vivos a los esteros vecinos.

AVIFAUNA. Disminución de las poblaciones, se altera su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como negativo significativo y de alta magnitud.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de aves acuáticas y migratorias.

Desarrollo de la medida: Para evitar el sacrificio de aves lo cual impactaría negativamente en sus poblaciones, se realizará entre los trabajadores un curso informativo sobre la importancia del sitio Ramsar como humedal de preservación de reconocimiento internacional, por lo cual se les informará que queda prohibida la caza y aprovechamiento de aves migratorias, complementando estas acciones, se instalarán señalamientos prohibitorios, mencionando que queda totalmente prohibida la caza y aprovechamiento de fauna dentro del predio, y que si un tercero realiza estas acciones se notificará a PROFEPA, otra acción será instalar ahuyentadores visuales que consisten en espanta pájaros inflable que tienen un costo aproximado de 300 pesos por unidad que serán colocados estratégicamente en la periferia de la granja, por otra parte en las esquinas de los estanques serán colocadas varas con cinta reflejante tipo arcoíris y Garzas de plástico, ya que es un ave territorial que no tolera la compañía, por lo cual al ver su silueta las aves escapan.

Alcance.- Estos métodos son comúnmente usados en edificios y aeropuertos y son viables económicamente por que no requieren mantenimiento complejo.

Etapas y tiempos de ejecución.- se colocarán en abril previo al inicio del llenado de los estanques y serán retirados una vez termine el ciclo en septiembre - octubre, la plática informativa será impartida en el mes de enero previo al inicio de actividades en coordinación con CONANP.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Diariamente durante la ejecución de esta etapa el técnico operativo encargado de las actividades de alimentación y toma de parámetros fisicoquímicos, supervisará la efectividad de estos tres métodos de ahuyentamiento y documentará cuál de los tres es más efectivo, documentando la ausencia de las aves acuáticas en los estanques de engorda.

CONTROL SANITARIO DE LA GRANJA.

SUELO. El encalado ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como negativo no significativo.

Medida de prevención para disminuir el uso de cal en los estanques.

Desarrollo de la medida: Siguiendo las recomendaciones de CESASIN AC e ISAPESCA durante el mes de febrero se rastreará por medio de un tractor agrícola el suelo del estanque para que este se exponga al sol y neutralizar los huevos y esporas de bacterias patógenas en especial los vidrios del suelo.

Alcance.- se prevendrá el brote de enfermedades dentro del estanque de engorda.

Etapas y tiempos de ejecución.- se iniciaran estas acciones en febrero para terminar en abril.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Se tomarán muestras mensuales de agua y camarón en fresco para detectar brotes epidemiológicos los cuales serán analizados por laboratorio especializado.

FAUNA. La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos. El impacto probable ocasionado sería del tipo negativo significativo.

Desarrollo de la medida: Siguiendo las recomendaciones de CESASIN AC e ISAPESCA durante el mes de febrero se rastreará por medio de un tractor agrícola el suelo del estanque para que este se exponga al sol y neutralizar los huevos y esporas de bacterias patógenas en especial los vidrios del suelo.

Alcance.- se prevendrá el brote de enfermedades dentro del estanque de engorda esto con el fin de evitar el uso de antibióticos y químicos.

Etapas y tiempos de ejecución.- se iniciaran estas acciones en febrero para terminar en abril.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Se tomarán muestras mensuales de agua y camarón en fresco para detectar brotes epidemiológicos los cuales serán analizados por laboratorio especializado.

AGUA. El agua salobre residual que se descargará en el estero la TUZA, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de

oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse, por lo que el impacto que se identifica en esta actividad es de tipo negativo Significativo.

Medida de prevención para disminuir la carga orgánica en los estanques resultante de sobre alimentación y fertilización.

Desarrollo de la medida: Se monitoreara diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque.

Por medio de charolas testigo colocadas a razón de 1 a 2 por hectárea, se monitoreara la alimentación del camarón, para aumentar o reducir la cantidad de alimento a aplicar de no estar alimentándose el camarón se tomaran muestras de organismos por medio de red de muestreo de 5 metros de diámetro, para ser analizados en fresco por un laboratorio en busca de alguna patología.

Alcance.- De ejecutarse correctamente los niveles de DBO se mantendrán a más o menos 50 mg/ l cumpliendo así con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y asegurando la sobrevivencia del producto ya que a niveles mayores el camarón muere por anoxia.

Etapas y tiempos de ejecución.- Los muestreos de los parámetros fisicoquímicos se realizan a diario tomándose una muestra a las 8 pm y otra a las 6 pm el muestreo físico de crecimiento y color será realizado semanalmente, y los análisis de tejido solo serán ejecutados en caso de encontrar síntomas de alguna infección, como cambio en el color del exoesqueleto o falta de alimentación.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Mediante el uso de una bitácora serán recabados todos estos datos para llevar un registro que será compartido con ISAPESCA, CESASIN, INAPESCA y PROFEPA.

COSECHA.

Para evitar la fuga de organismos al medio silvestre que puedan ocasionar cruza genética se instalaran trampas en el canal de llamada de los estanques y en la de desagüe al Estero La Tuza, la malla será de tela mosquitera.

AGUA. El agua se puede contaminar temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo negativo poco significativo.

Medida de prevención para evitar el depósito de residuos sólidos.

Se contratará a empresa autorizada por la autoridad competente, para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo domestico el H Ayuntamiento de Navolato no se encarga de ellos.

Desarrollo de la medida: Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto que sean a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Alcance. Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el Estero La Tuza y a su vez cumplimiento de la especificación 4.20 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Etapas y tiempos de ejecución.- Continuamente durante todo el ciclo de operación de la granja.

Métodos de seguimiento y supervisión.- La Granja Acuícola será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuado, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

AIRE. El aire podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo negativo no significativo.

Medida de prevención para evitar el mal olor por residuos solidos.

Se contratará a la empresa autorizada por la autoridad competente para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo domestico el H Ayuntamiento de Navolato no se encarga de ellos.

Desarrollo de la medida: Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de contenedores a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Alcance. Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el cuerpo receptor, el estero la Tuza y a su vez cumplimiento de la especificación 4.20 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Etapas y tiempos de ejecución.- Continuamente durante todo el ciclo de operación de la granja.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Empresa será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuado, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

CARCAMO DE BOMBEO.

El cárcamo de bombeo ya existe, solo se construirá un muro de contención de 25cm y con un grosor de 15 a 20 cm aproximadamente y un tejaban que cubra completamente al motor y bomba con una medida de 5 m de largo y 3 m de ancho.

ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

También, el suelo pudiera verse afectado por mal manejo de aceites y combustibles provenientes de un contenedor de acero de laminilla calibre 8 y que podría ocasionarse su derrame al suelo contaminándolo, sin embargo, aplicando medidas apropiadas para el almacenaje de estos residuos, asegurando su contención se elaborará un contenedor con una estructura de acero para abastecer por gravedad, con una cubierta protectora elaborada de una estructura metálica para que cubra la salinidad. Las paredes o muros de contención medirán 1.20 m elaborados con concreto reforzado y block relleno, también contará con un piso de cemento para evitar derrames en el suelo, la sedimentación tendrá una profundidad de 1.5 m (zapata corrida 20 cm de Largo y 20 de Ancho).

MANTENIMIENTO Y REHABILITACION:

FLORA. Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto negativo poco significativo.

Medida de atenuación para disminuir el impacto en la remoción de plantas halófitas presentes en los bordos:

Solo serán removidas en bordos que requieran obvio mantenimiento, respetando las de zonas periféricas.

Desarrollo de la medida: Los socios determinaran que bordería requiere mantenimiento y harán énfasis en respetar las plantas en bordos que no requieran mantenimiento

Alcance. Retirar innecesariamente plantas que ayudan a la retención de suelo en la bordería.

Etapas y tiempos de ejecución.- Se realizaran estas acciones en los meses de preparación del terreno febrero y marzo.

Métodos de seguimiento y supervisión.- La empresa será la encargada de supervisar la correcta operación de la maquinaria contratada para estos trabajos.

DESAZOLVE DE DRENES Y CANALES.

FAUNA, FLORA. Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas.

Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como negativo significativo.

Medida de atenuación para disminuir el impacto en las labores de desazolve de canales y drenes:

Desarrollo de la medida: Los socios determinaran que canales requieren mantenimiento y harán énfasis en respetar la fauna asentada en lugares que no requieran.

Alcance. Retirar innecesariamente fauna que ayudan a la filtración del agua residual.

Etapas y tiempos de ejecución.- Se realizaran estas acciones en los meses de preparación del terreno febrero y marzo.

Métodos de seguimiento y supervisión.- La Empresa será la encargada de supervisar la correcta operación de la maquinaria contratada para estos trabajos.

ABANDONO DEL SITIO.

Se Establecerá 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, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

Se propone a su vez la reforestación con especies regionales, sobre todo manglar en la zona para darle valor agregado a las acciones de restitución de del sitio, se estima reforestar unos 500 organismos de mangle blanco y negro, en zonas irrigadas para garantizar su sobrevivencia.

Entre otras medidas de mitigación y prevención propuestas tenemos:

- ▼ Para depositar la basura doméstica que se genere durante la totalidad de las obras y actividades, se colocarán en los frentes de trabajo diversos tambores metálicos de 200 litros los cuales estarán identificados para que los trabajadores y/o usuarios depositen cada tipo de residuo en su lugar.
- ▼ Los residuos sólidos que se generen serán transportados y depositados cada tercer día en el donde la autoridad municipal lo disponga.

- ▼ En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo sanitario proveniente de la letrina que se instalará. Para ello se tiene planeado colocar de 1 letrina en el frente de trabajo.
- ▼ A la letrina se le dará mantenimiento y disposición final de líquidos, por la empresa que provea el servicio en el sitio del proyecto.
- ▼ Colocar letreros en los frentes de trabajo en donde se manifieste la prohibición de la caza o captura de especies faunísticas, y se exhorta el cuidado del medio ambiente, en los caminos de acceso colocará señalización de velocidad máxima y de entrada y salida constante de vehículos.
- ▼ Capacitar constantemente al personal encargado de la obra en el manejo integral de residuos y las consecuencias del descuido en el manejo en los mismos.
- ▼ En lo que respecta a los residuos peligrosos estos solo deberán ser generados en los talleres donde la maquinaria y equipo sea sometida a mantenimiento, sin embargo en caso de presentarse caso emergente se contará en los frentes de trabajo con charolas antiderrames y contenedores para su almacenamiento temporal, estos residuos serán enviados a centro de acopio autorizados.
- ▼ La mano de obra que el proyecto requiera será contratada del mismo poblado La Bandera, con la intención de que los beneficios económicos se vean reflejados en la misma comunicada colindante.

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	180	\$100	\$18,000.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos en el sitio autorizado por la autoridad competente.	Litros	300	\$55	\$16,500.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12	\$6,850	\$82,200.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	12	\$1,200	\$14,400.00
Elaboración y colocación de letreros, preventivos	Piezas	15	\$750	\$11,250.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4	\$25,000	\$100,000.00
Total				\$242,850.00

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Tal y como lo establece la fracción V del Artículo 13 del REIA, se deberán identificar, evaluar, y describir los impactos residuales, es por ello que se dedica esta sección especial del presente capítulo a su análisis.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del Sistema Ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR.

La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará impactos residuales solo en aquellas áreas donde exista desarrollo de obra civil, de la misma manera durante la operación puede decirse que podrían presentar

impactos residuales en caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Con la aplicación de todas las medidas de mitigación anteriormente descritas, no se tendrán impactos residuales, cabe señalar que se deberá estar monitoreando la calidad de agua usada y descargada al Estero y por consiguiente a la Bahía Santa María.

En el siguiente capítulo se describe el Programa de Vigilancia Ambiental sobre el agua.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo	Aplicación de riegos con agua de mar por medio de pipa a la bordería
Emisión de gases y humos por maquinaria pesada, vehículos y motores de bombas	Revisión diaria de sus condiciones de funcionamiento. Medición de las emisiones, de acuerdo a las normas NOM-041-SEMARNAT- 2015 y NOM-045- SEMARNAT- Mantenimiento preventivo a los motores
Fauna acuática estuarina	Instalación de un sistema excluidor de fauna y mallas de diferente diámetro de poro, para retener y limitar a los organismos acuáticos de la fuerza succionadora de las bombas y para prevenir la transmisión de enfermedades.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Ruido por funcionamiento de bombas	Que el ruido se encuentre dentro de los límites que establece la norma NOM-081-SEMARNAT-1994
Flora silvestre	Prohibir aprovechamiento de manglar
Contaminación del suelo	Proteger el suelo para evitar que los combustibles que se lleguen a derramar en él penetren al subsuelo Se utilizarán contenedores de características impermeables y remolques para trasladar los residuos sólidos no peligrosos al sitio que designe el H. Ayuntamiento
Contaminación del suelo por defecación al aire libre	Utilización de los sanitarios existentes.
Acidificación del suelo de estanques	Después de cada cosecha, se removerá el suelo y se aplicará cal.

Agua residual de estanquería	Se realizará recambios de agua en la estanquería del 10 al 15 %
	Se efectuará monitoreo del agua que se descarga al dren, considerando los parámetros que indica la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Instalar aireadores para mejorar la oxigenación de la calidad del agua.

IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Agua residual de estanquería	La dosis de alimento será controlada para evitar que partículas de alimento floten en el agua, no se aprovechen y se descarguen como materia orgánica y sólidos en suspensión
Cambios de aceite a equipos de bombeo y maquinaria	El aceite lubricante gastado será concentrado en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos
	Contratar empresa autorizada para el retiro de residuos peligrosos

AFECTACIÓN A LOS CULTIVOS POR AVES Y SU TRATAMIENTO.

Las aves acuáticas suelen ser un problema para las granjas acuícolas. Ya que comedoras del medio natural, al establecerse una granja camaronera, del medio natural pasan a esta a consumir el camarón de cultivo.

Los daños que ocasionan básicamente consisten en que, por lo general estos consumidores se agrupan en grandes parvadas y pueden afectar seriamente la producción de los estanques atacados. Finalmente, enfermedades de que pueden ser portadoras orgánicas o mecánicas, pueden afectar la salud de los organismos en cultivo.

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 y por ningún motivo se pretende su uso, 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.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Los escenarios, son las opciones a futuro de las tendencias actuales o de los cambios que puedan ser introducidos al Sistema Ambiental, e incluye los elementos que modifican dichas tendencias. La elaboración de escenarios, tiene la finalidad, para el presente caso, de pronosticar las consecuencias causadas al ambiente por el desarrollo del proyecto.

La importancia de pronosticar los efectos que pudiera generar el proyecto radica en que permite identificar factores relevantes que inciden en la ejecución del mismo, lo que permitiría modificar dichos factores, con el único objetivo de generar menor afectación a los elementos ambientales que conforman el Sistema Ambiental así como al área del proyecto.

Es así que se pueden generar diferentes escenarios de acuerdo a los factores que se consideren para la elaboración de los mismos. Los escenarios futuros, se crean a partir de las condiciones ambientales actuales, y pueden ser modificados de acuerdo a las variables consideradas en su construcción.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

A continuación se presentan tres escenarios futuros bajo los siguientes supuestos:

- 1. Primer supuesto:** Estado del Ambiente sin la ejecución del proyecto.
- 2. Segundo supuesto:** Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto sin la aplicación de medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales generados por el proyecto.
- 3. Tercer Supuesto:** Estado del Ambiente con la ejecución del proyecto y la implementación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos ambientales.

Escenarios sin proyecto; con proyecto y con medidas de mitigación			
	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto	Escenario con medidas de mitigación
Suelo	El suelo del área del proyecto se encuentra ensalitrado, parcialmente erosionado y desprovisto prácticamente de vegetación, es improductivo.	Con el desarrollo de las obras se le pretende dar uso al terreno con expectativas de buena productividad, sin embargo el suelo se está afectado por la pérdida del mismo durante la operación y mantenimiento, contaminación por adición de materiales de exceso de materia orgánica en descomposición lo cual lo ha afectado. Y sin medidas de prevención durante el mantenimiento se ha contaminado con RP. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	En lo que respecta la pérdida de suelo y contaminación durante el desarrollo de la obra, no existe ninguna medida de mitigación o de compensación para este impacto ambiental, por lo tanto se mantendrá como un impacto residual. Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea. Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga. Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato. No está contaminado con compuestos tóxicos por exceso de materia orgánica, y no presenta manchas de contaminación con hidrocarburos.
Agua	El proyecto no demandará agua salobre, ni generará grandes cantidades de aguas residuales	Se generarán grandes cantidades de aguas residuales, cuya calidad de agua ha afectado el ecosistema estuarino y la operación sanitaria de las granjas vecinas.	Con el uso de probióticos y zeolita granulada, la calidad del agua en estanquería sera buena, se ha reducido la cantidad de recambios diarios y durante la cosecha las aguas que se descarguen serán tratadas en las Lagunas de Oxidación, cumpliendo con la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendido totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal

			de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
Aire	La zona presenta buena calidad del aire, no existen fuentes fijas en la zona y las fuentes móviles son escasas.	La calidad del aire con el desarrollo del proyecto sin medidas de prevención y mitigación se ha demeritado a causa de malos olores ocasionados en el manejo inadecuado del cultivo, los motores sin mantenimiento emiten grandes cantidades de humos y hollín. La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.	La calidad del aire es buena, ya que con el buen manejo del camarón en cosecha se evitan los malos olores, la maquinaria y equipo solo se enciende cuando se ocupa y el mantenimiento a la misma le permite tener buena carburación, por lo que no emiten gases, ni hollín.
Flora	Existe escasa vegetación halófila en el predio. Este factor ambiental en un radio de 10.0 km con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona. En la zona de proyecto la vegetación es escasa.	No existe vegetación arbórea y de manglar en el polígono del proyecto. Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocauléscente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos.	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos., y canales se crearon nuevos espacios para la alimentación, anidamiento, resguardo, y reproducción de especies, poblaciones que retornaron al sitio del proyecto.
Fauna	Dentro del polígono del proyecto se observaron algunas especies faunísticas, algunas listadas en la NOM-59-SEMARNAT-2010. No se impactará la fauna acuática a causa del bombeo de agua.	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. Los especies faunísticas emigraron a sitios de mayor tranquilidad, algunas perecieron con el desarrollo de las obras.	Con las acciones de ahuyentismo y traslocación se rescataron especies faunísticas, garantizando se con ello su conservación. Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños. Con la implementación del sistema excluidor de fauna acuática se evitara el daño a los organismos que sean succionados por las bombas mecánicas, y se reintegraran al medio con la menor afectación. Con medidas de control sanitario, y tratamiento de aguas se está garantizando el bienestar de las especies acuáticas presentes en el estero.
Paisaje	El paisaje es el tradicional de la zona estuarina, suelos llanos, ensalitrados e improductivos, con escasa flora y fauna.	Las obras se han sumado a los escenarios artificiales de la zona, donde en las colindancias existen otras granjas camaroneras.	Con las obras de operación y mantenimiento no se modificaran al paisaje natural el cual ya a sido mitigado, y las obras solo se sumaron a las ya existentes las cuales se observan limpias y ordenadas.
Medio Socioeconómico	De acuerdo con las cifras que aporta el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el municipio de Navolato, Sin., registra que el	Durante la ejecución del proyecto se creará la demanda directa e indirecta de empleos y se generará una derrama económica que incluye el pago de estudios; de trámites e impuestos; de maquinaria y equipo;	Se realizaron acciones para garantizar la adecuada distribución de beneficios económicos, se contrató mano de obra local, se arrendaron bienes y servicios en el mismo pueblo y se realizaron a su

	38.3% de los habitantes (50,584 personas) se encuentran vulnerables por carencia social; 28.5% (37,612 personas) son pobres moderados y el 4.6% (6,109 personas) son pobres extremos. En específico el poblado de La Bandera presenta pobres condiciones económicas.	combustibles; refacciones; equipo y papelería, entre otras.	vez acciones que dieron certeza para la conclusión completa y correcta de las obras

Con el explosivo crecimiento de las granjas camaronícolas, en la zona, como en el Estado, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la Granja Acuícola Beyra, S. de R.L. de C.V., desde su inicio de preparación y operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales de la zona.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este Recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el índice de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el **PRONÓSTICO DEL PROYECTO ES EXCELENTE** y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola

y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial enorme para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del terreno, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, se cumplirá con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se presenta.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

De 94 impactos adversos identificados (17 significativos y 77 no significativos), que se pueden mitigar o prevenir con la implementación de medidas que no modifican el diseño del Proyecto de la Granja.

Cuantificación de impactos con medida de mitigación o prevención

CATEGORIA	MANTTO.	OPERA.	ABAND.	CANT
Adverso significativo	14	3	0	17
Adverso no significativo	48	27	2	77

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El proyecto Ya existe, por lo que el escenario sería el siguiente:

El sitio seleccionado para desarrollar el proyecto es un terreno que forma parte de una alargada franja de suelo desprovista de todo tipo de vegetación arbórea o arbustiva situado entre el sistema hidrológico costero, que corresponde al Sistema Bahía de Santa María y la parte continental terrestre de la zona costera del municipio de Navolato, más precisamente en la Localidad de La Bandera, en el estado de Sinaloa. Como zona de anegación temporal en época de lluvias, llega a desarrollar en ocasiones escasos manchones de la planta rastrera vidrillo (Batis marítima).

En la mencionada franja desde hace poco más de 25 años se han establecido al menos 12 granjas camaroneras, de las cuales operan todas a la fecha.

Como impacto ambiental se entiende la alteración, positiva o negativa, que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente. Y dado que los impactos son resultado de acciones sobre el medio, de no llevarse a cabo el proyecto, el estado del terreno a que se hace mención seguirá tal cual, en las condiciones descritas, con encharcamiento en temporada de lluvias y desecación en tiempo de secas. Dado también que es un terreno llano, sin vegetación arbórea o arbustiva y donde solo se presentan manchones aislados de salicornias, posiblemente estas podrían tener alguna posibilidad de desarrollarse en una mayor población, aunque es difícil por los anegamientos temporales que se presentan. En el caso de las granjas construidas, estas seguirán ahí hasta el límite de su vida útil. **Como los terrenos no tienen vocación para otro tipo de uso pecuario y/o agrícola, sin la autorización de proyectos acuícolas, seguramente permanecerán sin posibilidades productivas.**

PRONÓSTICOS AMBIENTALES DEL ESCENARIO AMBIENTAL CON EL PROYECTO, SIN Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

En esta MIA-P que se presenta, **se plantea la regularización y el ordenamiento para la operación y mantenimiento** de una granja para desarrollar y engordar camarón, en donde para tal fin se llevaran a cabo diversas acciones para la operación y mantenimiento de la granja. Dado que toda obra o actividad conlleva a la generación de impactos, no se concibe este proyecto de la mencionada granja sin el planteamiento de medidas que minimicen los efectos de esta unidad en los componentes ambientales del sistema hidrológico.

Se está proyectando la operación y mantenimiento de una granja productora de camarón en un predio que comprende un área total de 251-96-15.80 ha, y con una espejo de agua de 169-49-93.98 ha, comprendida en 20 estanques, con un de terreno tipo ejidal donde se incluye, con 3 estanques tipo rústico para laguna de oxidación con funciones de sedimentación, oxidación y reducción de componentes de materia orgánica, nutrientes, demanda química o biológica de oxígeno (también denominado demanda bioquímica de oxígeno o DBO), para mejorar la calidad de los efluentes (agua de recambio) de la granja y bordería. Para su operación la granja contará con un Cárcamo de bombeo que constará de 2 bombas: una bomba axial de 36 y 42", conectada a la toma de fuerza de un motor a diesel de 300 ó 350 H.P.

Para este caso, como en gran parte de las granjas en el Estado de Sinaloa, el sistema de bombeo ha sido caracterizado de acuerdo primeramente a los existentes en Ecuador, Panamá, etc., y después "trasplantados" a la acuicultura nacional, formados por fosa, plataforma o caseta, bombas y motores y vertederos. La bomba por utilizar será de 36 y/o 42", de eje y flujo axial angulada, transmisión por banda, motivada con motor a diésel, Como se ha señalado en los anteriores capítulos, en el proyecto se contempla la operación de un sistema de estanques de sedimentación y oxidación a donde se conectarán el total de las áreas de cultivo (estanques) mediante el canal dren, mismo que también como la laguna en mención fungirá como fosa de sedimentación y oxidación.

DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS O DE MITIGACIÓN POR IMPLEMENTAR.

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, esta promovente manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo programas a corto, mediano y largo plazo.

Los impactos ambientales generados en la construcción y operación de la obra, deberán ser mitigados mediante actividades específicas que se realizarán en tiempo y forma, conforme determine la propia construcción y operación del proyecto.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA CAMARONERA		
ETAPA	IMPACTOS POTENCIALES	MEDIDAS PROPUESTAS
OPERACIÓN	Descarga al sistema de aguas de uso acuícola que contiene excretas de camarón y alimento balanceado no consumido.	Se emplearán canastas de alimentación que sirven para monitorear la demanda de alimento del camarón a fin de evaluar eficientemente el consumo, a la vez que el evitar la contaminación del agua por alimento balanceado no consumido.
	Contaminación del agua y suelo.	Remoción de la capa superficial del suelo de los estanques, posteriormente a cada cosecha, así como su exposición al sol, durante un periodo de por lo menos 40 días al final del segundo ciclo de producción anual. Este proyecto no contempla el descabece de camarón cultivado, este será enhielado y trasladado a las plantas procesadoras.
	Control y disminución de organismos depredadores y competidores del camarón*.	Se contempla en el medio acuático, la colocación de bastidores de mallas de diferente abertura, tanto en la entrada del cárcamo de bombeo, como en cada una de la estructuras de alimentación de los estanques, a fin de evitar el ingreso de este tipo de organismos.
	Contaminaciones varias posibles, descritas en actividades de construcción:	En lo referente a los desechos de tipo doméstico, contaminación del área producida por derrames accidentales

	Contaminación del área por derrames accidentales de combustibles y lubricantes. 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.	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 selección del sitio y construcción
ABANDONO DEL SITIO	DETERIORO AMBIENTAL	Con el fin de restituir el medio físico de la zona se contempla el derrumbe de la bordería, desmantelamiento y retiro de estación de bombeo, compuertas, bodega y casetas de vigilancia, así como de los materiales de construcción desechados que resultaran de esta actividad. Con la aplicación de mantenimiento apropiado, las obras e infraestructura pueden durar hasta 25 años (vida 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, que aseguren la reparación de daños o los recursos para realizar ordenada y eficazmente el retiro de instalaciones ☛ Estanquerías y canales con mantenimiento anual apropiado pueden durar más de 50 años. ☛ Estructuras de control en estanques, construidas con concreto armado, teniendo un mantenimiento y limpieza adecuada, pueden tener una vida útil de 15 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.

ABANDONO DEL SITIO	DETERIORO AMBIENTAL.	La vida útil de este proyecto se estima en 25 años, por lo que para aumentar la duración de obras e infraestructura en general se deberá proveer mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente. Una vez concluido este plazo, se propone combinar los usos del suelo con actividades como el cultivo de coco y dátil, así como fomento del ecoturismo con fines de recreación, cultura y estudio. En todo caso consensarlo con la actividad llegado el momento. Este predio no está considerado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, ni en los Planes o Programas Ecológicos del territorio nacional, aunque existe una propuesta de organismos ambientalistas ante la autoridad en este sentido.

De manera general, la alteración del relieve del terreno, será lo estrictamente necesario para la operación y mantenimiento del proyecto. No se dañaran zonas de manglar, ya que no existe área alguna de esta vegetación dentro del polígono del área seleccionada. Una vez autorizado el proyecto, se contempla la inducción del desarrollo de vegetación halófila de vidrillo por los taludes de los bordos y canales durante su operación como mejoramiento paisajístico y de protección contra la erosión por agua y viento.

ESCENARIO AMBIENTAL CON EL PROYECTO Y EL DESARROLLO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN IMPLEMENTADAS:

En el **Capítulo IV** el promovente manifestó que con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el proponente del presente estudio manifestaba estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo los siguientes programas a corto, mediano y largo plazo.

Una en operación el proyecto, los impactos ambientales generados deberán ser mitigados mediante actividades específicas que se realizarán en tiempo y forma que determine la propia operación del proyecto.

PROYECTO Y DESARROLLO DE LAS MEDIDAS IMPLEMENTADAS.

COMPONENTE AMBIENTAL.	MEDIDA IMPLEMENTADA.	ESENAIO AMBIENTAL ESPERADO.
A) SUELO	El suelo del sitio del proyecto no tiene la expectativa de uso agrícola o forestal en ninguna escala. El uso de suelo que presenta solo corresponde al de la presencia de vegetación halófila rastrera (del tipo de las Salicornias), donde es factible su uso de tipo acuacultura, concretamente el planteado cultivo de camarón. Por esta razón el impacto se considera poco significativo, cuando implica solo el movimiento de suelo in situ, ya sea para levantamiento de bordos mediante el método de préstamo lateral o para la construcción de canales a cielo abierto, sin revestimiento de ningún tipo y sin la necesidad de utilización de material externo procedente de algún banco, dada la calidad y cantidad del existente. Como medida preventiva las obras de borderías de los estanques, deberán recibir mantenimiento periódico, para abatir los efectos de erosión, y la consiguiente destrucción de la estructura y acarreo de sedimentos al cuerpo lagunar. Las medidas de conservación serán de 2 tipos: mediante equipo mecánico para evitar la filtración del agua y el arrastre del suelo. La segunda medida será el establecimiento de especies de gramíneas y salicornias que contribuyan a la estabilidad de la superficie del bordo.	Con las medidas implementadas se espera una vida útil de las obras de al menos 25 años. Desde el inicio de operación del proyecto las márgenes del canal de llamada empezarán a ser colonizadas por vegetación de manglar en sus bordos y banquetas. Los taludes interiores y exteriores de bordos de estanquería serán poblados de salicornia, mientras que la población de mangle botoncillo, existente en la parte colindante del polígono del proyecto con la parte norte, al tener mejores condiciones de humedad sin llegar a la inundación, se verá mejorado su desarrollo, como se ha probado ya en otros proyectos existentes en otros sitios de la franja de marismas en la que se asentará el proyecto. Con las medidas preventivas se minimizarán efectos de erosión de borderías y el acarreo de sedimentos a los cuerpos de agua. Se espera que al menos en 25 años que dure la vida útil de las obras no se presente turbidez por acarreo de materiales desde alguna de las obras de la granja.

B) VEGETACIÓN	El sitio del proyecto corresponde a terrenos de marismas, zona Inundables, llanos y desprovistos de vegetación, con la excepción de algunos manchones aislados de vidrillo (<i>Batis marítima</i>), en un área exclusivamente. En los alrededores, correspondiente a los terrenos contiguos al sitio del proyecto, si se localiza vegetación de diverso tipo. El área del proyecto limita con el Estero Bataoto Este cuerpo hidrológico se encuentran rodeados del sistema de manglar de al menos tres especies: Mangle cenizo (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle prieto (<i>Laguncularia racemosa</i>) y en menor presencia Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>); no encontrándose, al menos en las zonas más exteriores del sistema hidrológico Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), sin descartar que más adentro lo exista, pues la bibliografía revisada con motivo de la realización de este estudio lo consigna. Por la parte sur el polígono del proyecto limita con un área de escasa presencia de vegetación, donde a orillas sobresale la presencia de algunos ejemplares representativos de la chamisales. El proyecto solo comprende el polígono y su cuadro de construcción indicado, sin interferencias y/o afectación a las áreas vecinas, donde se encuentra la vegetación enumerada, por lo que se manifiesta categóricamente que la vegetación no será afectada por ninguna de las obras o actividades del proyecto, con excepción de una pequeña población de 25 ejemplares de diferente estadio y de los cuales se presenta su censo. En los alrededores, correspondiente a los terrenos contiguos al sitio del proyecto, si se localiza vegetación de diverso tipo. El área del proyecto limita por la parte sur con el área de esteros ya mencionados. Estos cuerpos hidrológicos se encuentran rodeados del sistema de manglar de al menos tres especies: Mangle cenizo (<i>Avicennia germinans</i>), Mangle prieto (<i>Laguncularia racemosa</i>) y en menor presencia Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>); no encontrándose, al menos en las zonas más exteriores del sistema hidrológico Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), sin descartar que más adentro lo exista, pues la bibliografía revisada con motivo de la realización de este estudio lo consigna.	No existe vegetación arbórea o arbustiva en el área del proyecto, presentando condiciones limitadas por su tiempo de anegamiento para el desarrollo de vidrillo (<i>Batis marítima</i>). La vegetación existente en los alrededores no será afectada con la construcción del proyecto y su desarrollo se reduce al área despejada de vegetación que se especifica en el polígono general del proyecto. La garantiza que desde el inicio de operación del proyecto las márgenes del canal de llamada empezarán a ser colonizadas por vegetación de manglar en sus bordos y banquetas. Los taludes interiores y exteriores de bordos de estanquería serán poblados de salicornia, sin llegar a la inundación, se verá mejorado su desarrollo, como se ha probado ya en otros proyectos existentes en otros sitios de la franja de marismas en la que se asentará el proyecto.

B) VEGETACIÓN	Por la parte norte el polígono del proyecto limita con un área enmontada, donde a orillas sobresale la presencia de Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), entremezclado con ejemplares representativos de la Selva baja espinosa, como lo son Güinol (<i>Acacia cochliacantha</i>), Vinorama (<i>Acacia farnesiana</i>), Mezquite mareño (<i>Prosopis juliflora</i>), Confite o nanche de la costa (<i>Ziziphus sonorensis</i>) y ejemplares de la especie tasajo (<i>Acanthocereus occidentalis</i>). El proyecto solo comprende el polígono y su cuadro de construcción indicado, sin interferencias y/o afectación a las áreas vecinas, donde se encuentra la vegetación enumerada, por lo que se manifiesta categóricamente que la vegetación no será afectada por ninguna de las obras o actividades del proyecto,	Aun con la existencia del proyecto se garantiza el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; la NOM-022-SEMARNAT-2003; Norma Oficial Mexicana, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, en lo referente a sus especificaciones; así como también el Artículo 60 TER, de la LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

C) FAUNA	Se puede afirmar que el proyecto contempla medidas preventivas, de mitigación y compensación que evitarán modificar la dinámica natural de la flora y fauna. Este tendrá un impacto de efecto mitigado, ya que el sitio no es un área de cualidades excepcionales de reproducción ni sus características son especiales. Las obras del proyecto no crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de la fauna. Con el diseño de obras se está garantizando que se mantendrán áreas como corredores ecológicos a ambos lados (norte y sur). No se contempla la introducción de especies exóticas, ya que el cultivo se proyecta con camarón blanco, una de las especies de crustáceos existentes en los sistemas lagunares y estuarinos de la región. Por sus características, el sitio seleccionado, carente de vegetación, no ofrece condiciones especiales de refugio para la fauna, sean estos mamíferos, reptiles o aves. Tampoco está considerada un área para la alimentación o de reproducción. Para el control de predadores como aves acuáticas, los vigilantes del estanque utilizarán sistemas sonoros y visuales. No se usarán armas de fuego para su control. Las aves depredadoras más comunes son: Cormoranes o Pato Buzo (<i>Phalacrocorax spp</i>), Cercetas (<i>Anas spp</i>) y Garzas (Familia <i>Areridae</i>), siendo la época de mayor incidencia en los meses de noviembre-diciembre. Cabe señalar que solo se contempla un cultivo por año, verano-otoño, época del año de mayor agua en el sistema, por lo que los meses de mayor incidencia de aves migratorias (invierno) no corresponden al tiempo de cultivo. Para el control de competidores y depredadores acuáticos se utilizaran bastidores con malla en la estación de bombeo, exactamente en la toma de agua con el Estero Bataoto. En el canal de reservorio se colocan bastidores excluidores de fauna acuática antes de la bomba. De requerirse de acuerdo a los muestreos biológicos realizados mediante el atarrayeo en los estanques (biometrías del camarón en cultivo), se utilizarán trampas para jaibas para su captura dentro de los estanques, mismas que serán depositadas en cubetas con agua y trasladadas hasta el estero de suministro de agua en mención o al de descarga, con el fin de su preservación y sin detrimento de la población de esa especie.	Se prevé la preservación de las áreas de vegetación contiguas al sitio del proyecto, con lo que se garantiza la existencia de corredores para el desplazamiento de la fauna en cualquier dirección. El mantenimiento inalterado de las áreas de vegetación contigua garantizan sitios de refugio a la avifauna, mamífero y reptil. Con la construcción del proyecto en el sitio señalado, se considera un desplazamiento mínimo de especies de la avifauna que utilizan el sitio, pues por ser un lugar desprovisto de vegetación no garantiza su uso como guarida, comedero o área de reproducción. El sitio del proyecto no es un área propicia para la existencia de mamíferos y reptiles. El proyecto contempla medidas para garantizar la sobrevivencia de la vida acuática, mediante la existencia de excluidores de malla fina (< 500 μ). En resumen, aún con el proyecto se preservará la existencia de la fauna, se preservarán sus corredores, su refugio y no será afectada la vida acuática.

COMPONENTE AMBIENTAL.	MEDIDA IMPLEMENTADA.	ESENAIO AMBIENTAL ESPERADO.
C) FAUNA	Los excluidores de fauna acuática se realizaran en base a las recomendaciones de INAPESCA, ISAPESCA, CONAPESCA y CESASIN, en el material CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS EXCLUDORES DE FAUNA ACUATICA (SEFA), UTILIZADOS POR LAS UNIDADES DE PRODUCCION ACUICOLA DE CULTIVO DE CAMARON EN EL ESTADO DE SINALOA , Solicitud de CONAPESCA (DGOPA/0761/160211/100); "Normar el uso y obligatoriedad de excluidores de larvas y alevines en los sistemas de bombeo de las granjas acuícolas del Estado de Sinaloa", con el fin de 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.	Aun con la existencia del proyecto se garantiza el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; garantizando la vida y desarrollo inalterado de la fauna.

D) FAUNA ACUÁTICA	En relación a la fauna acuática del medio natural, sobre esta se realizarán actividades de protección preventiva, evitando su arribo a la estanquería del cultivo y que esto genere consecuencias indeseables en la calidad del producto. En la estación de bombeo para el agua salobre se colocarán mallas filtrantes para evitar que los organismos mayores se introduzcan en el área de succión de las bombas, de esta manera se evitará el daño físico sobre peces y especies que puedan ser afectadas por la propelas de las lanchas utilizadas durante la fase de operación en los estanques. En la entrada de canal reservorio se colocarán filtros finos, para evitar la entrada de organismos pequeños en esta área del proyecto. Los organismos así retenidos se depositarán en el dren de descarga para su reintegración al cuerpo lagunar. En relación a las aves acuáticas las experiencias que se tienen es la de la aparición de especies vegetales que se ven favorecidas por la presencia de agua de manera permanente y la construcción de los bordos como un sustrato adicional al medio natural, por lo que seguramente que la construcción de la granja será generadora de nuevas áreas verdes con vegetación acuática nativa como: Mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), Mangle cenizo (<i>Laguncularia racemosa</i>), Vidriño (<i>Batis maritima</i>). En ocasiones también llega desarrollarse zacate o pasto marino (<i>Zoostera marina</i>). A lo largo de los bordos del canal reservorio y el dren, en la bordería de los estanques de cultivo se establecerán especies de Salicornia y pastos, que garanticen la estabilidad de las estructuras del bordo, evitando su erosión eólica e hídrica y que permitan la convivencia de las especies de aves que no afecten en el cultivo.	No serán afectadas las poblaciones de fauna acuática con el proyecto. Las especies estuarinas serán protegidas de su ingreso incidental al sitio del proyecto mediante mallas, por lo que recuperaran sus poblaciones tal cual ha venido ocurriendo después de su muerte natural o por la explotación pesquera. En el caso de los camarones, el proyecto comprende cultivos a partir de postlarvas provenientes de laboratorio y no del medio silvestre, por lo que aun tratándose de este proyecto de cultivo de camarones, la población silvestre en cualquiera de sus estadios no sufrirá presión de ningún tipo. Las aves acuáticas mientras dure cada ciclo de producción (105 días por año) serán disuadidas de permanecer en el área de la granja mediante dispositivos sonoros o visuales, sin el uso de armas de fuego u otros dispositivos que les afecte en su integridad. Al igual que otros organismos, la recuperación de sus poblaciones dependerá de las condiciones del medio natural, sin interferencia por la existencia del proyecto. Aun con la existencia del proyecto se garantiza el cumplimiento de la NOM-001- SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales; de la NOM-059- SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo; garantizando la vida y desarrollo inalterado de la fauna.

F) CALIDAD DEL AGUA	Los parámetros de calidad de agua en el cultivo, deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997). Programa a corto plazo. c) Programa permanente de saneamiento ambiental. Estos programas contemplan básicamente, la recolección de residuos sólidos, mediante la utilización de las bolsas de plástico con capacidad de 20 kg empleadas en el alimento balanceado; así como su traslado periódico al basurero municipal, a bordo de camionetas. Construcción, instalación y uso permanente de letrinas móviles ubicadas en sitios estratégicos, en distancias que no excedan 500 metros, por lo que se podrá instalar de 1 a 2 letrinas de este tipo. Vale señalar que durante la operación es escaso el personal laborando; y por lo general el personal cuenta con bicicletas para recorrer el perímetro de la granja en poco tiempo, por lo que no se requiere de muchas letrinas para cubrir las necesidades de esta naturaleza. d) Monitoreo permanente de la calidad del agua. Este programa comprende la elaboración de un banco de datos estadístico, que contenga los registros de parámetros físico químicos del agua, con el fin de contar con elementos técnicos que permitan sustentar opiniones y decisiones durante su operación, incluyéndose además, especial atención en la prevención de eventos de contingencia. Para cumplir con este programa se contempla la ubicación de una red de por lo menos cinco estaciones, localizadas en los siguientes sitios alternativos: punto de reunión del cárcamo de bombeo con su zona de succión del agua, uno o más sitios de interior de cada estanque; punto en el canal de descarga a 200 y 50 metros aguas debajo de la última descarga de la granja. Los parámetros físico químicos del agua que se analizarán serán: temperaturas, salinidad, pH, oxígeno disuelto y transparencia por lectura de disco Secchi;	El proyecto, mediante muestreos periódicos de las constantes fisicoquímicas llevará un registro pormenorizado del comportamiento de cada uno de los parámetros durante el ciclo de cultivo. El objetivo final es el de regresar una masa de agua de calidad al sistema hidrológico, por lo que se requiere la realización de muestreos de su calidad. Tabla.- Parámetros de la calidad del agua por mantener Parámetros Concentración o nivel Salinidad 15-30 partes por mil Temperatura 18-32 pH 6-8 Oxígeno disuelto 7ppm Amonio 1-2 mg/litro Conteo de 3 a 5 millones por probiótico ml Los parámetros de calidad de agua en el cultivo, se apegarán a la NOM-001-SEMARNAT-1996. La recolección de residuos sólidos se realizará mediante la utilización de las bolsas de plástico con capacidad de 20 kg empleadas en el alimento balanceado; así como se realizará su traslado periódico al basurero municipal, a bordo de camionetas. En la operación se observará el proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-089-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el día 20 de septiembre de 1994. Existirán estructuras especializadas para brindar un tratamiento primario a las aguas de recambio: una Laguna de Oxidación con Área total= 357,297.38 m²; y un reservorio que puede y será usado como sitio para el tratamiento de las aguas residuales con una superficie de 125,789.58 m² entre ambas estructuras de tratamiento de agua constarán de 483,086.96 m². Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativos del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola esta condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

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

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

◆ Objetivos.

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

◆ Selección de variables

Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2001.

◆ Unidades de medición.

Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-2001.

◆ Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.

La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-2001, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.

◆ Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Para el caso del agua descargada de la Granja se tomará la muestra en la descarga del cuerpo receptor que es el Estero Batauto. Para establecer información estadística se elaborará un banco de información para ir correlacionando los datos registrados con los indicados en la NOM-001- SEMARNAT-2001.

◆ Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

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

◆ Logística e infraestructura.

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

◆ Calendario de muestreo

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

◆ Responsables del muestreo.

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

◆ Formatos de presentación de datos y resultados.

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

◆ Costos aproximados.

No determinados.

◆ Valores permisibles o umbrales.

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

A continuación, se presenta el programa de vigilancia ambiental.

ELEMENTO	ACCIÓN	IMPACTO A EVITAR	PERIODO DE INSPECCIÓN
AIRE	Vigilar el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo a utilizar durante la obra de construcción.	Emisión de ruido	Mensual
	Vigilar la correcta operación de la maquinaria.	Emisión a la atmosfera	
SUELO	Vigilar, no rebasar los límites del proyecto (superficie).	Contaminación	Semanal
	Vigilar la ubicación del material terrígeno sea colocado en las áreas de acuerdo al proyecto.		
	Vigilar que existan en el sitio de trabajo depósitos tanto para residuos sólidos urbanos así como para residuos peligrosos.		
FAUNA	Instruir al personal para que eviten dañar la fauna de lento desplazamiento, reptiles, anfibios y aves.	Muerte de alguna especie ya sea intencional o descuido	Semanal
	Poner letreros o leyendas de protección a la fauna.		
PAISAJE	Vigilar que la estanquería quede nivelada y bien soportada por la plataforma de tierra caliza.	Resido sólidos y chatarra afectando la calidad visual del paisaje	Al finalizar la obra
	Vigilar que al final de la construcción se retiren del predio los equipos, maquinaria, residuos, sobrantes de material y padecería metálico, PVC, estopas, trapo impregnados		

	con disolvente o grasa, envases u otros productos del sitio del proyecto		
	Limpieza final del área al término de la construcción.		
RIESGOS Y ACCIDENTES DE TRABAJO	Vigilar la colocación de señalización durante el proyecto.	Evitar accidentes humanos y problemas de salud	Semanal
	Supervisar que exista en las áreas de trabajo, botiquines de primeros auxilios.		
	Vigilar las áreas de trabajo para evitar accidentes y el acceso a personas no autorizadas.		
	Vigilar que en caso de Algún evento climático (huracanes tropicales, vientos fuertes, etc.) se abandone el sitio del proyecto, se resguarde los equipos de trabajo y el personal permanezca en sitios seguros hasta pasado el evento.		

Programa de Sanidad Acuícola.

I.- Objetivos.

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

II.- Indicadores de Sanidad Acuícola.

Los parámetros a monitorear son:

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

La duración del Programa será durante el tiempo que opere la Granja ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*), es decir será permanente.

Los muestreos se realizarán en el agua de ingreso y descarga así como en los diferentes estadios del camarón. El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del Proyecto como de las condiciones sanitarias prevaletentes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis. Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

El Proyecto Estudio de impacto ambiental para la OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*), analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es relativo al Sector Pesquero, Subsector Acuícola y se pretende cultivar el camarón blanco (*Penaeus vannamei*) y el azul (*Penaeus stylirostris*) en un sistema Semi- intensivo.

La zona del proyecto, en la cual se pretende construir los estanques y establecer la base operativa de la Granja, se ubica en la localidad de La Bandera, más precisamente en las inmediaciones del Estero La Tuza, en la Sindicatura de Bachimeto, en el Municipio de Navolato, Estado de Sinaloa. En la [coordenadas UTM = (X= 204939.00 m E, Y= 2737504.00 m N) Zona 13R]. A una distancia aproximada de 55 km de la Ciudad Capital Culiacán, Sinaloa. El predio ocupa una superficie de 251-96-15.80 ha, quedando efectivas en estanquería como espejo de agua 1'694,993.98 m². La ubicación del proyecto en un área promovida para uso acuícola por las diferentes instancias de Gobierno, indica que esa zona es adecuada, ya que se tienen estudios previos que comprueban lo anterior, lo cual reduce substancialmente el peligro de generarse impactos negativos; sin embargo deben de tomarse en cuenta las precauciones debidas.

De 94 impactos adversos identificados (17 significativos y 77 no significativos), que se pueden mitigar o prevenir con la implementación de medidas que no modifican el diseño del Proyecto de la Granja.

Cuantificación de impactos con medida de mitigación o prevención

CATEGORIA	MANTTO.	OPERA.	ABAND.	CANT
Adverso significativo	14	3	0	17
Adverso no significativo	48	27	2	77

De los impactos adversos identificados se encontraron medidas de mitigación o prevención en un 80%, que pueden ser puestas en práctica por el Promovente sin implicar cambios en el presupuesto y diseño del Proyecto; por lo que se considera que es un **Proyecto viable** ambientalmente en el sitio seleccionado para ello. Las medidas más importantes para la etapa de operación de la granja están la de mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, tratar las aguas residuales producto del recambio de los estanques, mantener un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento (Estero La Tuza), granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales (Estero La Tuza), respetar la vida silvestre, y el adecuado control para evitar la fuga de organismos que pudieran contener patógenos a la vida silvestre.

Otra medida importante en la operación de la granja es la adecuada disposición final de los residuos tanto sólidos como líquidos.

Esto permite catalogar el Proyecto compatible con el uso del suelo que se da en la zona y ambientalmente manejable y controlables los efectos que los impactos pudieran generar.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura, para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado.

Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

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

VIII.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUÍCOLA BEYRA, S DE R.L. DE C. V. PARA EL CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN BLANCO (*Litopenaeus vannamei*), se presenta en original y UNA COPIA impresa para su recepción en las Oficinas de la SEMARNAT. También se integra copia de todo el documento en 4 CD.

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

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

VIII.1.1 Planos de localización.

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. A efecto de facilitar el análisis de los evaluadores de la institución, se recomienda que estos tengan el mismo tamaño y la misma escala, contener, por lo menos: el título; el número o clave de identificación; los nombres y firmas de quien lo

elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala gráfica y numérica y la orientación.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto, uno de estanquería y otro de levantamiento topográfico con su cuadro de construcción, en formato digital e impreso.

No se utilizaron planos de sobre posición ya que se utilizó programas computacionales y softwares que sobreponen las capas de información necesaria, como por ejemplo el programa de SIGEIA de SEMARNAT, el <http://www.eutro.org/default.aspx>, el SIG_CONABIO, Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI.

VIII.1.2 Fotografías

Es recomendable integrar un anexo fotográfico en el que se identifique el número de la fotografía y se describan de manera breve los aspectos que se desea destacar del proyecto.

El anexo fotográfico deberá acompañarse con un croquis en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, mismas que se deberán identificar con numeración consecutiva y relacionarse con el texto.

De manera opcional se podrán anexar fotografías aéreas del área del proyecto (incluidos campamentos, pista aérea, helipuertos, etcétera). Se recomienda la escala 1:10 000. Se deberá especificar: fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea y altura de vuelo. Además, anexar un croquis de ubicación en el que se identifique la foto que corresponde a cada área o tramo fotografiado.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en la Memoria Fotográfica (ver en Anexos).

VIII.1.3 Videos.

De manera opcional se puede anexar un videocasete con grabación del sitio. Se deberá identificar la toma e incluir la plantilla técnica que describa el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrados, etcétera), así como un croquis donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.

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

VIII.2 Otros anexos

Presentar las memorias y documentación que se utilizó para la realización del estudio de impacto ambiental:

- a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.*
- b) Cartografía consultada (INEGI; Secretaría de Marina; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) copia legible y a escala original.*
- c) Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.*
- d) Imágenes de satélite (opcional). Cada imagen que se entregue deberá tener un archivo de texto asociado, que indique los siguientes datos:*
 - Sensor.*
 - Path y Row correspondientes.*
 - Coordenadas geográficas.*
 - Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo.*
 - Niveles de procesos (corregida, orthocorregida, realces, etcétera).*
 - Encabezado (columnas y renglones, fecha de toma, satélite).*
 - Especificaciones sobre su referencia geográfica con base en el sistema cartográfico del INEGI y la escala correspondiente.*
 - Software con el que se procesó.*
- e) Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.*
- f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizarán en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.*
- g) Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).*
- h) Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).*
- i) Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen supuestos para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.*

Se integraron en el Anexo, documentación legal del Promovente, así como documentación del Prestador de Servicios Profesionales que realizó el presente estudio.

Software utilizado:

- 1.- Para la Edición del proyecto se utilizó el paquete de Microsoft Office 2013, con los programas de Word, Excel, Power Point, TerraSync es una herramienta de recolección de datos GIS Banda L1 Nomad, Juno o Banda L1/L2 GeoExplorer.
- 2.- Se utilizó el Google Earth Pro7.1.1.1888, para la ubicación geográfica y para las imágenes de satélite, apoyándome con los demás Programas: SIGEIA de SEMARNAT; *SIG_CONABIO*, *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI*, *Mapa Digital de México*.
- 3.- Se Utilizó la página del INEGI Mapoteca Digital, la cual se encuentra en la siguiente dirección: http://solgeo.inegi.org.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgibin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true, la cual esta página contiene todos los mapas de climas (cálido húmedo, cálido subhúmedo, muy seco, seco y semi-seco, templado húmedo, templado subhúmedo, fríos de alta montaña), los tipos de vegetación (acuática, selva húmeda, selva seca, sabana, bosque húmedo de montaña, bosque de coníferas y encinos, chaparral, pastizal, matorral y vegetación de suelos salinos), relieve por sierras, llanuras o depresiones, hidrología presentada por Ríos, Lagunas y lagos y Presas, división territorial por entidades federativas, municipios, localidades urbanas y rurales , etc, y cada mapa se sobrepone por capas.
- 4.- El programa ArcView versión 3.2, con el cual se vieron y editaron los datos del sistema de información geográfica para la zona determinada y objeto de este estudio. Este programa permite un análisis de la información más avanzado y su geo procesamiento, así como el proceso completo de producción cartográfica, etc.
- 5.- El programa World Wind 1.4, sus características generales, genera un código abierto y de alto rendimiento 3D Virtual Globe API y SDK, agrega visualización geográfica a cualquier aplicación, enorme colección de imágenes de alta resolución y el terreno de los servidores de la NASA, Muestra imágenes de alta resolución, el terreno y la información geográfica de cualquier fuente de estándar abierto público o privado y más de 1000 aplicaciones más abiertas.
- 6.- Portal de Geo información Sistema Nacional De Información Sobre Biodiversidad, Geo información, es un portal de información geográfica donde se puede consultar, visualizar y descargar cartografía temática de diferentes escalas generada y recopilada por CONABIO. Para desarrollar este portal se utilizó software de código abierto (open source). http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/hidro/chidro/subcu1mgw
- 7.- Atlas digital del agua México 2012, Sistema Nacional de Información del Agua; El Atlas digital del agua México 2012 cuenta características que son importantes de mencionar: Mapa interactivo: Permite crear distintas consultas en base a la información del mapa. Gráficos interactivos: Al pasar el cursor sobre cada barra, punto o línea de un gráfico se muestra el dato específico. Dispositivos móviles: El Atlas puede ser consultado desde cualquier dispositivo móvil, iPad o tabletas con sistema

operativo Android, sin afectar el funcionamiento del mismo.
<http://www.conagua.gob.mx/atlas/index.html>

8.- Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrológicas (SIATL). Herramienta del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Para su entendimiento, usabilidad y explotación, se ofrece esta aplicación geoespacial que incluye funciones de redes para análisis de cuencas, cálculo de caudales y trayectoria de los flujos de agua, así como funciones para análisis de rutas a través de carreteras y caminos que en el tema de desastres es útil para rutas de evacuación y ayuda humanitaria.

9.- Sistema de Información Geográfica vía Internet (SIGEIA), SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, se le permita: Registrar la ubicación geográfica de los proyectos sometidos o que pretenda someter a evaluación de impacto ambiental; y Conocer su compatibilidad con los instrumentos de planeación ambiental que aplican en el área donde éste se pretende llevar a cabo.

La Descripción fisiográfica y topográfica se llevó a cabo utilizando la información contenida en las diversas páginas de internet como por ejemplo: INEGI en su división Mapoteca Digital, la cartografía de DUMAC para cambios de uso de suelo en zonas costeras; SIGEIA de SEMARNAT; SIG_CONABIO, *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas SIATL del INEGI*.

VIII.3 Glosario de términos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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

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

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

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora,

fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

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

Componente ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiente previsto.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de naturaleza.

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

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto Beneficioso o perjudicial: positivo o negativo

Importancia: Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- ✖ La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- ✖ La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- ✖ La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- ✖ La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- ✖ El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultad extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

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

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

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

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

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración de medio.

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

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

VIII.4 Bibliografía

Aldana T.P. 1994. Evaluación de Impacto Ambiental. Rev. Higiene y Seguridad. A.M.H.S.C. (Ed.).México.Vol XXXV, No.10, Octubre 1994: 8-18.

Álvarez TP. 1999. Acuicultura de repoblamiento en embalses. Evaluación de repoblaciones y repoblamiento en embalses. SEMARNAP. Instituto Nacional de Pesca. México.

AVILES HERNANDEZ J.S. 2007. A proposed limnological classification of small water bodies based en the climate, in a tropical region: UNAM, México.

Bojorquez T.L.A. y A. Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.

Boyd C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing Co.(Ed.). Alabama. 482 pp.

Boyd, C.E. & Clay, J.W. 2002. Evaluation of Belize Aquaculture Ltd: A superintensive shrimp aquaculture system. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and
Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R. & Phillips, M. 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* in Asia and the Pacific. FAO Regional Office for Asia and the Pacific. RAP Publication 2004/10:1–12.

FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. FAO- Departamento de Pesca

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.

FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Published by the Consortium and obtainable through NACA, Bangkok, Thailand. 17 pp.

Buenfil L.L.A. 1993. Impacto ambiental en desarrollos marítimo-portuarios. Oceanología. U.E.C.T.M., SEP/SEIT. Vol (1): 49-75.

Carranza-Edwards, A., Gutiérrez Estrada M. y Rodríguez T. R. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 2(1):81-88.

Contreras, F., Zabalegui, L. M. 1988. Aprovechamiento del Litoral Mexicano. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México, 128 pp.

Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. 263 pp.

Contreras E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. U.A.M., Unidad Iztapalapa. México. 415 pp.

Curry F., Emmel J., y Crampton P.J. 1969. Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM-UNESCO.

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.

GARCÍA ORTEGA A. 2008 Manual de buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, SAGARPA.

Gobierno del estado de Sinaloa. 2011. Prontuario Estadístico de Los Municipios 2011. Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos de la Subsecretaría de Ingresos, Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería. Culiacán, Sinaloa.

Hopkins, J. Stephen, R.D.Hamilton, P.A.Sandifer, C.L.Browdy & A.D.Stokes. 1993. Effect of water exchange rate on production, water quality, effluent characteristic and nitrogen budgets of intensive shrimp ponds. Journal of the World Aquaculture Society. 24 (3).

Hughes D.G. 1991. Manejo de la calidad del agua en estanques, con énfasis en la camaronicultura. Taller sobre cultivo de camarón, Del 17 al 19 de julio de 1991, en Mazatlán, Sinaloa. Instituto Agroindustrial Purina. 31 pp.

INE-SEMARNAP. 1996. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en: Diario Oficial de La Federación 13 de diciembre de 1996. Gaceta Ecológica INE-SEMARNAP, México. No. 40: 84-120.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. México. 88 pp.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1987. Carta Topográfica, Escuinapa F-13-A-57.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e informática. 1995. Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa, edición 1996. Aguascalientes, Ags. México. 406 pp.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1984. Carta de climas. GUADALAJARA. Escala 1:1'000,000. México. SPP.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. 1981. Carta Geológica. GUADALAJARA. Escala 1:1'000,000. México. SPP.

Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.

Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.

Mantle G.J. 1982. Biological and chemical changes associated with the discharge of fish farm effluent. In: Report of the EIFAC Workshop on Fish Farm Effluents (De by J.S. Alabaster. EIFAC Tech. Pap. 41, 103-112.

Mejía-Sarmiento y Michel E. Hendrickx. 1994. Evaluación de la diversidad e impacto potencial de la fauna avícola en los estanques de cultivo de camarón. En: Efecto de la calidad del agua y composición

biológica sobre la producción en granjas camaroneras. Proyecto CONACYT 0625-N9110. Informe Final. Inst. Cien. Del Mar y Limn., UNAM, Estación Mazatlán: 437-445 p.

MORALES ZEPEDA F., 2007 El impacto de la biotecnología en la formación de redes institucionales en el sector hortofrutícola de Sinaloa, México. Universidad de Barcelona, España.

Nieves S.M. 1984. Estimación de algunos parámetros poblacionales de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone, 1931) en el sistema lagunar Chametla-Teacapán en la temporada de pesca 1979-1980. E.C.M, U.A.S. Mazatlán, Sinaloa. 123 pp.

Osuna-López, J.I., F. Páez-Osuna y P. Ortega-Romero. 1986. Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb y Zn en los sedimentos del Puerto y Antepuerto de Mazatlán. Ciencias Marinas 12 (2) : 35-45.

Osuna-López J.I., F. Páez-Osuna, C. Marmolejo-Rivas y P. Ortega-Romero. 1989. Metales disueltos y particulados en el Puerto de Mazatlán. (Mimeógrafo) 22 pp.

Osuna-López, J.I. y F.J. Núñez López. 1994. Calidad del agua en una granja camaronícola semi-intensiva del Sur de Sinaloa. Informe técnico. Academia de la investigación Científica, CONACyT, Escuela de Ciencias del Mar, U.A.S.

Páez-Osuna F., Izaguirre-Fierro G., Godoy-Meza R.I., González-Farías F. Y Osuna-López J.I. 1988. Metales pesados en cuatro especies de organismos filtradores, de la Región Costera de Mazatlán: técnicas de extracción y niveles de concentración. Contam. Ambiental. 4:33-41.

Pasten-Miranda, M.A., 1983. Composición, abundancia y variación del fitoplancton del Estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa, México. (1980-1981), Tesis de Licenciatura, Univ. Autón. del Estado de MORELOS. 70 pp.

Pillay, T.V.R. 1992. Aquaculture and the environment. Fishing New Books. England. 189 pp.

Phleguer, F.B., 1969. Some general feature of coastal lagoons, In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleguer (Eds) Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, nov. 28-30, 1967. México 5-26. 1:50,000. México.

Pritchard, D.W., 1967. "What is an estuary: Physical viewpoint". Estuaries. Assoc. Adv. Of. Sci., Pub. No. 83, Washington, D.C.,: 3-5.

RETA, MENDIOLA. Curso de cultivo de peces en jaulas flotantes. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz. Acuicultura Rural integral.

Robles, E.G., 1985. Productividad primaria del fitoplancton y distribución temporo-espacial de pigmentos fotosintéticos (clorofila "a" y feopigmentos) en el estero de Urías, durante un ciclo anual (septiembre 1982-agosto 1983) Esc. Biología, Univ. Auton. de Guadalajara.

SANTIAGO SÁEZ JOSÉ MARÍA. Manual de capacitación para la aplicación de prácticas medioambientales en la pesca y la acuicultura.

Secretaria de Gobernación. 1988. Los Municipios del Estado de SINALOA enciclopedia de los Municipios de México. Centros Estatales de Estudio Municipales, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaria de Gobernación. México, 104 pp.

Secretaria de Programación y presupuesto. 1981. Síntesis Geográfica de Sinaloa.

Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.

Yáñez-Arencibia A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor, S.A. México, D.F. 189 pp.

Ziemman, Walsh, Saphore and Fulton. 1992. A survey of water quality of effluent from Hawaiian aquaculture facilities. Journal of The World Aquaculture Society. Vol. 23 (3).

Wheaton F. W. 1982. Acuicultura, Diseño y construcción de sistemas. A.G.T. Editor, S. A. México. 704 pp.

VIII.5 Páginas WEB consultadas para esta Manifestación de impacto ambiental.

-  ACUAMUNDO.
<http://acuamundo.net/>
-  CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE.
<http://www.cibnor.mx/>
-  COMISIÓN NACIONAL DE AGUA.
<http://www.cna.gob.mx/>
-  CONABIO.
www.conabio.gob.mx/
-  CONAPESCA.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_inicio
-  FAO.
www.fao.org/home/es/
-  GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA.
www.sinaloa.gob.mx/
-  GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA.
www.sonora.gob.mx/
-  INEGI.
www.inegi.org.mx/

-  INFOPECA.
www.infopesca.org/
-  MUNDO ACUÍCOLA.
www.mundoacuicola.cl/
-  ORDEN JURÍDICO NACIONAL.
www.ordenjuridico.gob.mx/
-  PANORAMA ACUÍCOLA
www.panoramaacuicola.com/
-  PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA.
www.presidencia.gob.mx/
-  SAGARPA.
www.sagarpa.gob.mx/
-  SEMARNAT.
www.semarnat.gob.mx/
-  UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.
www.unam.mx/
-  UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA.
www.uas.edu.mx/
-  UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SONORA.
www.uson.mx/

VIII.6 información de la Compañía.

iConsulting & Consultoría Interactiva de Servicios Profesionales Especializados con Desarrollo Creativo (CISPEDC).

Lic. Loreto Pedro Meza Valdez.

Director/Consultor.

Tel Ofic. (667) 174 4237 y (667) 747 1408.

Mail: consultor.interactivo@gmail.com

<http://biologoloretto.wix.com/cispedc>

<http://cispedc.blogspot.mx/>



iConsulting &
Consultoría Interactiva
Servicios Profesionales
Especializados con
Desarrollo Creativo