Contenido

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 5
1.1.- Nombre del proyecto 7
1.1.2.- Ubicación del proyecto 7
1.3.- Superficie total de predio del proyecto 7
1.1.4.- Duración del proyecto 7
1.2.-Promovente 7
1.2.1- Nombre o razón social. 7
1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 7
1.2.3.- Nombre y cargo del representante legal. 8
1.2.4.- Registro Federal de Contribuyentes del representante legal 8
1.2.5.- Clave Única de Registro de Población del representante legal 8
1.2.6.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones 8
I.3.- Responsable del estudio de impacto ambiental. 8
1.3.1.-Nombre o razón social. 8
1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes 8
1.3.3.-Nombre del responsable técnico del estudio 8
1.3.4.- Dirección del responsable del estudio 8
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 9
II.1.- Información general del proyecto 9
II.1.1.- Naturaleza del proyecto. 9
II.1.2.- Ubicación física del proyecto y plano de localización 11
a).- Sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo. 11
b).- Presencia de áreas naturales protegidas o bien las zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como áreas de vegetación sumergidas, sitios anidación, entre otras. 12
C).- Presentar un plano de conjunto de la infraestructura a instalar, incluyendo la operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas. 15
1.-El o los cuerpos de agua de donde se pretende el abastecimiento y/o la descarga. 34
2.- La toma de agua se lleva a cabo del “Océano Pacifico”, descargando las aguas residuales sobre el mismo. 34
3.- Los sitios de características ecológicas relevantes, en o cercanos a la unidad de producción, tales como humedales, manglares, zonas de anidación o reproducción, de resguardo y crianza, entre otros. .. 35
II.1.2.1- Recursos Naturales Renovables 36
II.1.2.3- Agua 36
II.1.2.4- Necesidad de agua.- (Por ciclo productivo) 37
II.1.3. Inversión requerida 46
a).- Monto total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo). 46
b).- Periodo de recuperación del capital justificando con la memoria de cálculo respectiva. 47

c).- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación. 48
II.1.4 Descripción general del sitio:..... 50
Superficie total del predio. 51
II.1.4 Justificación y objetivos..... 52
II.1.5. Duración del proyecto 53
II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro 53
II.2. Características particulares del proyecto..... 53
II.2.1 Tecnología de Cultivo..... 54
II.2.1.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar. 54
II.2.1.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto 73
II.2.1.3 Descripción de obras asociadas al proyecto 78
II.2.1.4 Descripción de obras provisionales al proyecto 89
II.3. Programa de Trabajo..... 90
II.3.1.- Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto. 90
II.3.1.1. Preparación del Sitio (etapa ya realizada):..... 90
II.3.1.2. Operación y mantenimiento:..... 92
II.3.2. Etapa de abandono del sitio 95
II.3.3.- Otros Insumos..... 97
II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos. 98
II.4.1. Peligrosos..... 98
II.4.2. No peligrosos. 98
II.4.3. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos..... 99
II.4.4. Sitios de depósito y/o de disposición final. 100
II.4.4.1. Cuerpos de agua continentales, costeros y marinos. 100
II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos..... 101
II.6. Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera..... 102
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO. 103
III.1 Información sectorial 103
III.1.1 Estudios de campo..... 109
III.1.2 Sitios alternativos 109
III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos 110
III.2.1 vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental. 125
III.2.2. Normatividad vigente aplicable al proyecto 138
III.3.- Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias 149
III.3.2.- Uso que se le dará al suelo 150
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTOINVENTARIO AMBIENTAL 156
IV.1.- Delimitación del área de estudio 157

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 157
IV.2.1. Definición del Sistema Ambiental Regional 158
IV.2.1.- Aspectos abióticos 163
a) Clima 163
b) Precipitación pluvial. 163
c) Vientos dominantes. 164
d) Geomorfología. 165
e) Geología 167
f) Fisiografía 168
g) Zona marina: 169
IV.2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS 171
a).- Vegetación 171
b).- Especies con alguna categoría de conservación. 171
c).- Fauna 173
IV.2.3.- Paisaje 177
IV.2.4.-Diagnostico ambiental 178
IV.2.6 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental 182
IV.2.7 Construcción de escenarios futuros 183
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.- 184
V.1.- Metodología para evaluar impactos ambientales. 184
V.1.1.- Indicadores de impacto. 184
V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto. 185
V.2.- Criterios y metodologías de evaluación. 186
V.2.1.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. 186
V.2.2.- Criterios 188
V.3 Impactos ambientales generados 191
V.3.1 Identificación de impactos 191
V.4 Delimitación del área de influencia 202
VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 203
VI.1. Medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados: 203
a) Aire: 215
b) Suelo: 216
c) Agua: 217
d) Vegetación terrestre: 219
VI.2.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental. 220
1.- Planeación y diseño. 220
2.- Localización y preparación del sitio (Etapa ya realizada) 220
3.- Construcción (Etapa ya realizada) 221

4.- Operación y mantenimiento 221
VI.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ENFOCADAS A LAS ESPECIES ACUÁTICAS 223
1) Descarga de aguas residuales: 223
2) Fauna Acuática: 223
3) Abastecimiento y descarga de agua marina 224
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 229
VII.1. Pronóstico del escenario 229
Pronósticos 230
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo). 233
VII.3.- Conclusiones 238
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 240
VIII.1.- Formatos de presentación 240
VIII.1.1.- Planos de localización 246
VIII.1.2.- Anexo fotográfico 246
VIII.2.- Otros anexos 249
VIII.3 Glosario de términos. 252

Ilustración 1.-Ubicación de proyecto en el Sistema de Información Geográfica SEMARNAT (SIGEIA). 7
Ilustración 2.- Ubicación del proyecto 11
Ilustración 3.- Tipo de vegetación y uso de suelo en la zona del proyecto. 12
Ilustración 4.- Ubicación RAMSAR respecto al polígono del proyecto. 13
Ilustración 5.-Ubicación Acuícola Reludi (SIGEIA) 14
Ilustración 6.- Plano de Conjunto 15
Ilustración 7.- Distribución de estanquería. 16
Ilustración 8.-Canal de llamada 22
Ilustración 9.- Ingeniería cárcamo de bombeo. 23
Ilustración 10.- Orientación de sistema de exclusión de fauna acuática. 24
Ilustración 11.- Canal reservorio 1. 25
Ilustración 12.- Canal reservorio 2. 25
Ilustración 13.- Dren de descarga 1 27
Ilustración 14.- Dren de descarga 2 27
Ilustración 15.- Área de cocina-comedor. 30
Ilustración 16.- Almacén para alimento y herramienta. 30
Ilustración 17.- Orientación y diseño del almacén temporal de residuos sólidos y peligrosos 31
Ilustración 18.- Ubicación de las propuestas de estanques de oxidación. 32
Ilustración 19.- Distribución de superficies. 33
Ilustración 20.- Toma de agua del estero El Quelely, sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule 34
Ilustración 21.- Localización de los drenes de descarga al sistema (verde). 35
Ilustración 22.- Estero El Quelely. 35
Ilustración 23.- Temperatura superficial del mar (°C) promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule en los diferentes meses de muestreo. 39
Ilustración 24.- Temperatura (°C) superficial del mar en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste registrada en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014). 40
Ilustración 25.- Salinidad promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule en los diferentes meses de muestreo. 41
Ilustración 26.- Salinidad superficial en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste (Quiroz 2014). 42
Ilustración 27.- Oxígeno disuelto (mg L-1) promedio en el Sistema Lagunar Navachiste registrado en los diferentes meses de muestreo. 43
Ilustración 28.- Concentración de oxígeno disuelto (mg L-1) en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste registradas en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014). 44
Ilustración 29.- Nitrógeno inorgánico disuelto promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule registrado en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014). 45
Ilustración 30.- Morfología general de la especie. 56
Ilustración 31.- Ciclo de vida de camarones peneidos en el medio natural. 56
Ilustración 32.-Polígono de la infraestructura 74
Ilustración 33.- Características de laguna de oxidación. 79
Ilustración 34.- Uso de Probióticos 81
Ilustración 35.- Detalle Biodigestor 87
Ilustración 36.- Diseño de biodigestor. 89
Ilustración 37.- Mecanismo Biodigestor. 89
Ilustración 38.- Análisis Espacial 103
Ilustración 39.- Ubicación del proyecto (SIGEIA) 103
Ilustración 40.-Gráficos de producción de camarón en Sinaloa 108
Ilustración 41.- R.E. 18.6. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 42.- Ubicación RAMSAR 117
Ilustración 43.- Uso de tipo de suelo de la zona. 121
Ilustración 44.- Cuenca hidrográfica a la que pertenece el proyecto. 122
Ilustración 45.- UGC11 128
Ilustración 46.- Sitio RAMSAR. 131
Ilustración 47.-Polígono general de construcción de proyecto 149
Ilustración 48.-Zona de proyecto 150
Ilustración 49.- Distribución de la infraestructura. 151

Ilustración 50.- Canal de llamada con vegetación de mangle, la cual permanece sin alteraciones. 152
Ilustración 51.- Mangle blanco (L. racemosa) a orillas del canal de llamada. 153
Ilustración 52.- Poblaciones de mangle negro (*A.* germinans) establecidas en el canal de llamada, sin afectación a estas. 153
Ilustración 53.- Usos de suelo. 156
Ilustración 54.- Distribuciones del Sistema Ambiental. 158
Ilustración 55.- Comparación del sistema ambiental con Google Earth. 159
Ilustración 56.- Polígono general. 161
Ilustración 57.- Proyección de Estanquería en Sitio 162
Ilustración 58.- Orografía. 165
Ilustración 59-. Sierra de Navachiste, formaciones montañosas más cercanas al proyecto. 166
Ilustración 60.- Formaciones basálticas presentes en la bahía de Navachiste. 167
Ilustración 61.- Tipo de marea. 168
Ilustración 62.- Salinidad promedio del mar 2016 (febrero). 170
Ilustración 63.- Temperatura promedio del mar 2016 (febrero) 170
Ilustración 64.- Velocidad promedio/capas de la corriente febrero 2016. 170
Ilustración 65.- Tipo de vegetación. 171
Ilustración 69.- SEFA 3. 225
Ilustración 70.- Sistema de exclusión implementado en el proyecto. 226

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

1.1.- Nombre del proyecto

INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y REHABILITACIÓN PARA GRANJA DE CAMARÓN.

1.1.2.- Ubicación del proyecto

EJIDO LAS FLORES, SINDICATURA DE TAMAZULA, GUASAVE, SINALOA.

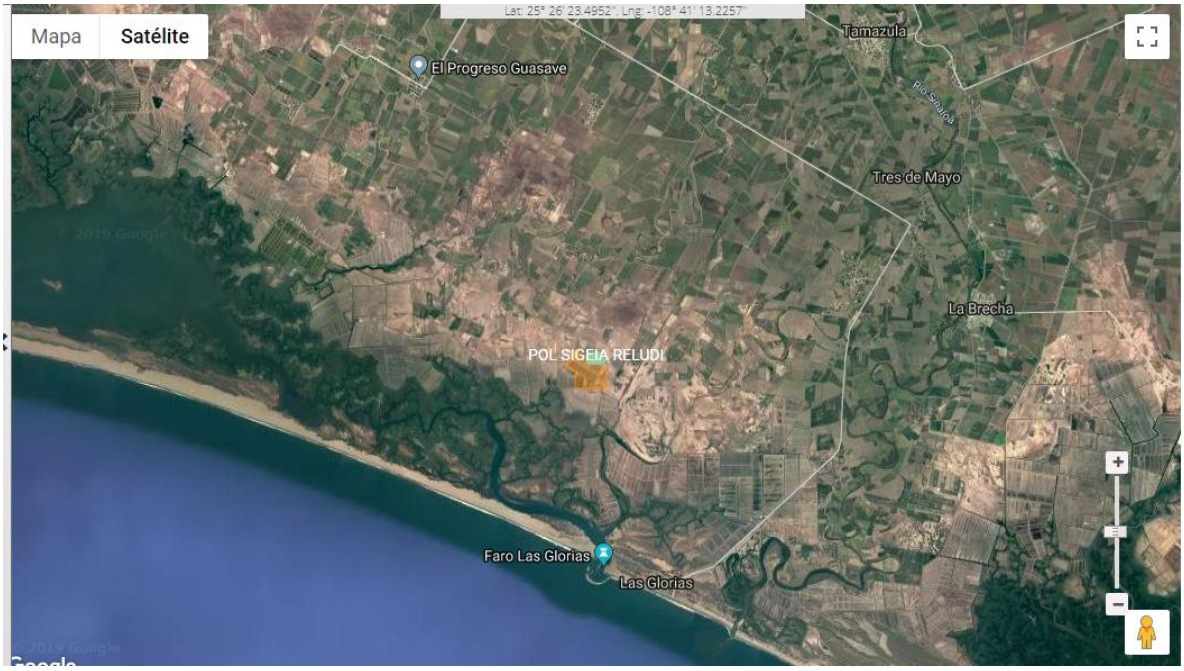


Ilustración 1.-Ubicación de proyecto en el Sistema de Información Geográfica SEMARNAT (SIGEIA).

1.3.- Superficie total de predio del proyecto

Superficie total= 92-00-00 Has

1.1.4.- Duración del proyecto

20 años

1.2.-Promovente

[redacted]

1.2.1- Nombre o razón social

[redacted]

1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

1.2.3.- Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

1.2.4.- Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

[redacted]

1.2.5.- Clave Única de Registro de Población del representante legal

[redacted]

1.2.6.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

[redacted]

I.3.- Responsable del estudio de impacto ambiental.

[redacted]

1.3.1.-Nombre o razón social

[redacted]

1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

1.3.3.-Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

1.3.4.- Dirección del responsable del estudio

[redacted]

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto

II.1.1.- Naturaleza del proyecto.

Sector	Subsector	Tipo de proyecto	Clave
Pesquero	Acuacultura	Granjas, centros de acopio, laboratorios y centros de producción de simientes.	C

La acuacultura ha demostrado ser el medio más sustentable de proveer la demanda de camarón a nivel mundial, en México ha empezado a ser reconocida como una actividad con un importante potencial de desarrollo a corto plazo, y prueba de ello es su cada vez más destacada participación social y económica en el escenario nacional aportando el equivalente al 11.07% de la producción pesquera nacional.

La granja se construyó parcialmente fuera de normatividad en lo que a Impacto Ambiental se refiere por lo que mediante Orden de Inspección No. **SIIZFIA/0164/16-IA**, se comisionó a personal de inspección de la SEMARNAT/PROFEPA con el objeto de: **VERIFICAR QUE LAS OBRAS, ACTIVIDADES ACUICOLAS, RELLENOS, CAMBIO DE USO DE SUELO O AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN FORESTAL O ZONA FEDERAL MARITÍMO TERRESTRE, LLEVADAS A CABO ESPECIFICACMENTE EN EL ESTERO QUELELY, BAHIA MACAPULE, EJIDO LAS FLORES, SINDICATURA DE TAMAZULA, MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA; CUENTEN CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, EMITIDO POR LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECUSOS NATURALES.**

Derivado de los hechos y omisiones señalados y no desvirtuados en los Considerandos que antecedieron, la empresa **Acuícola Reludi, S.A. de C.V.**, cometió la infracción establecida 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) fracción I e inciso U) fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Por lo que con fundamento en el artículo 169 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, y 68 fracción XII y XIX del Reglamento Interior de la SEMARNAT a efecto de subsanar las infracciones a las disposiciones de la Ley Ambiental, mismas que son de orden público e interés social, según lo estatuido en el artículo 1° de dicho ordenamiento; y con el propósito de evitar un daño o riesgo de daño ambiental, la empresa **Acuícola Reludi, S.A. de C.V,** como medida de remediación, somete para su resolución la presente MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ante la SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

En este contexto, ha decidido ingresar el presente estudio a fin de dar continuidad cumpliendo con los requerimientos legales y ambientales para realizar las actividades de rehabilitación, ampliación y operación de sus instalaciones.

Se dispone de una superficie total de 92-00-00 Has; a las cuales, se realizará una renovación de infraestructura y equipamiento en las actualmente construidas.

La producción promedio en el primer ciclo de operación de esta granja es de 897-1091 kg/ha. Para el cultivo Primavera- Verano y Otoño-Invierno, considerando una mortalidad máxima de 60% y una siembra de 8 camarones /m^2 /ciclo.

II.1.2.- Ubicación física del proyecto y plano de localización

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

La ubicación del proyecto es en el Estado de Sinaloa, Municipio de Guasave, en el Ejido Las Flores.

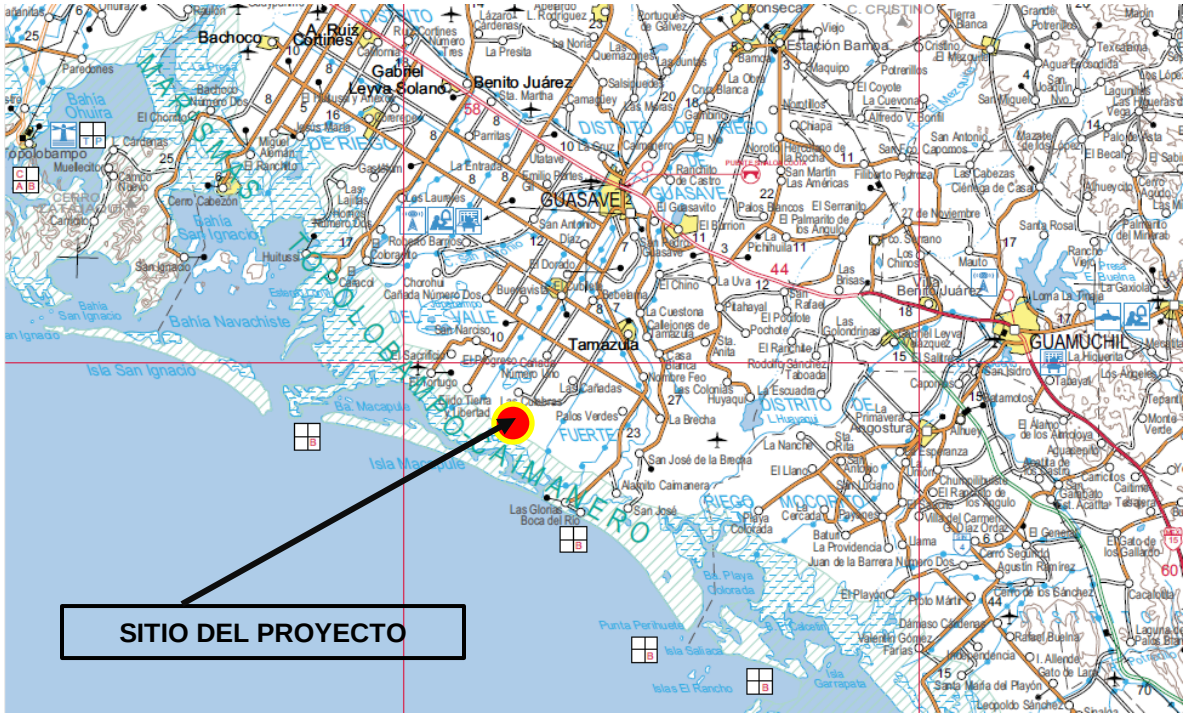


Ilustración 2.- Ubicación del proyecto

El Vértice 1 de la granja es **748,195.47 E y 2,805,869.91** N en sus coordenadas UTM.

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

El proyecto en sí, se ubica en una zona de uso acuícola en la cual se encuentran operando una serie de granjas camaroneras compartiendo tomas y descargas de agua marina. En sus bordos se localiza vegetación tipo halófita, tanto de reciente colonización. En este sentido, se ha respetado la presencia de este tipo de vegetación con la menor interacción humana posible.

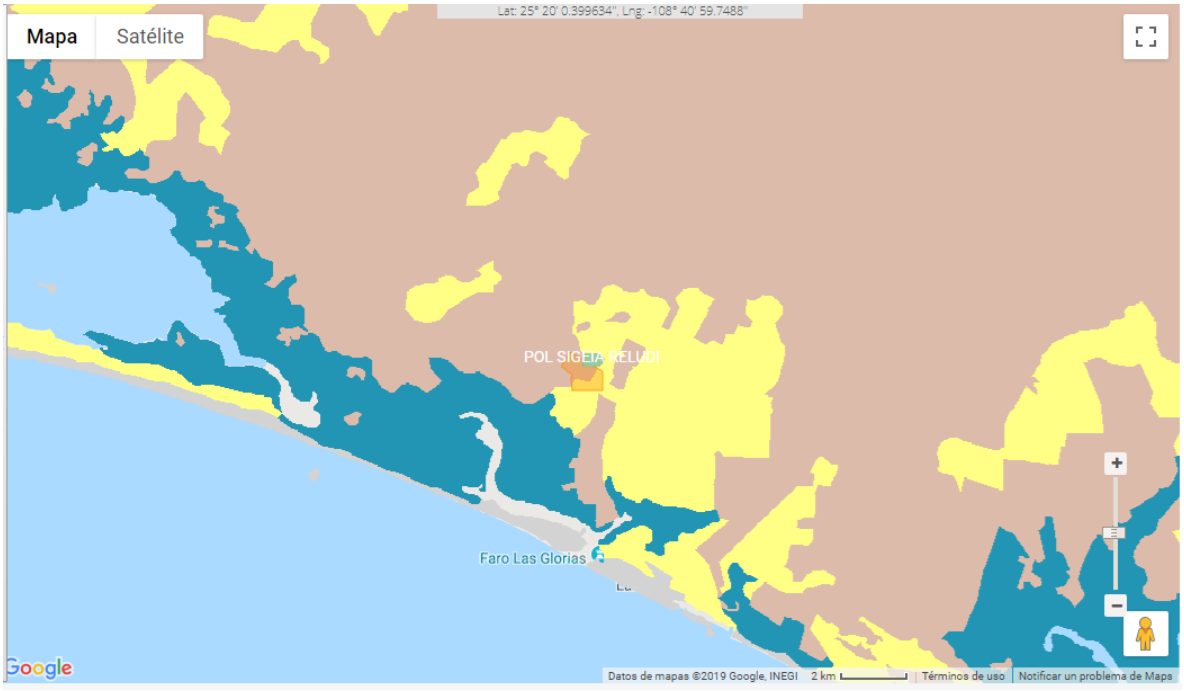


Ilustración 3.- Tipo de vegetación y uso de suelo en la zona del proyecto.

El proyecto se encuentra dentro del Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la Lista RAMSAR correspondiente, establecida con arreglo al Art. 2.1 de la Convención, Sitio N° 1826, del 2 de Febrero 2004.

RAMSAR (CONANP)

A fin de corroborar si la ubicación del polígono se encuentra dentro o fuera de los límites del Sitio Ramsar referido, se procedió mediante su incorporación en Google Earth Pro en la poligonal provista por el Sitio Oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, ya que según el Art. 70, fracc. XIV: se faculta para fungir como autoridad designada ante la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas y coordinarse con las unidades administrativas competentes de la Secretaría y otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, para aplicar los lineamientos, decisiones y resoluciones derivados de los acuerdos y compromisos adoptados en dicha Convención, con la participación que, en su caso, corresponda a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales. En este instrumento, el polígono de la granja se encuentra **Totalmente fuera** dentro de la poligonal para el Ramsar Sitio N° 1826. Este punto no implica remoción o afectación a la vegetación que da sustento al Mandato RAMSAR.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL SITIO RAMSAR N° 1826

Los criterios empleados para el diseño y operación de la granja, garantizan el menor efecto adverso posible sobre el estero o los humedales de la zona, siendo de esta manera compatibles con los principios y lineamientos que rigen la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente en lo que respecta a conservación así como Hábitat de Aves Acuáticas.

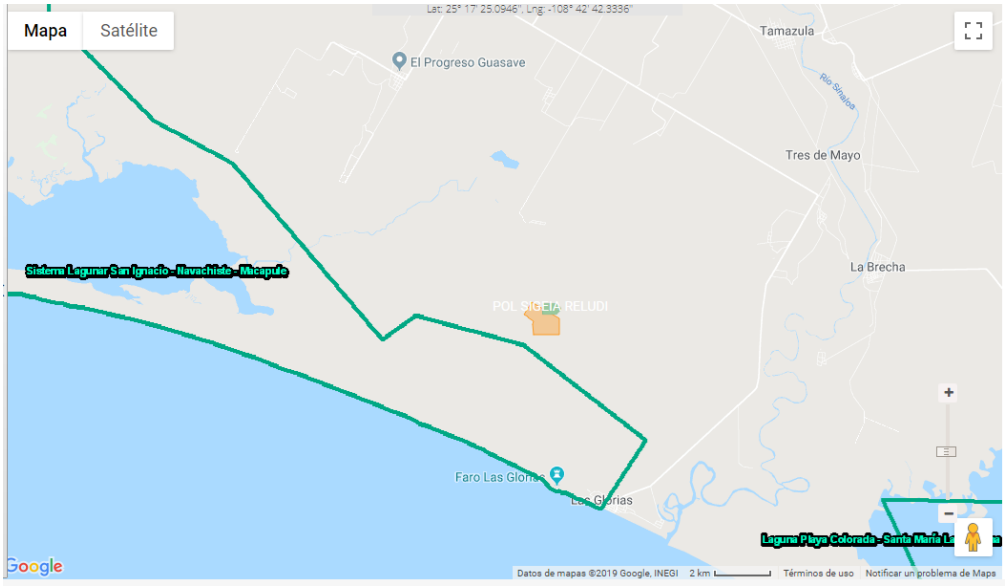


Ilustración 4.- Ubicación RAMSAR respecto al polígono del proyecto.

ÁMBITO SITUACIONAL DEL ECOSISTEMA

(Circunstanciación de los hechos particulares derivados de Visita de Inspección No. SIIZFIA/0164/16-IA)

a) Obras y Actividades Realizadas.

- 15 ESTANQUES DE DIFERENTES DIMENSIONES (Dos de ellos propuestos para lagunas de oxidación)
- CÁRCAMO DE BOMBEO, TEJABAN LAMINA GALVANIZADA, CON DOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA, CONTENEDOR DE DIÉSEL, PILETA DE RESPALDO, SISTEMA DE EXCLUSIÓN DE FAUNA ACUÁTICA.
- CANAL DE LLAMADA 13,177.436 M^2
- RESERVORIOS 27,694.945 Y 17,115.120 M^2
- DRENES DE DESCARGA 19,817.309 Y 10,167.726 M^2
- COCINA-COMEDOR 21.000 M^2 Y ALMACÉN 75.000 M^2

  Por implementar:
- Almacén De Residuos Peligrosos Y Residuos Sólidos.
- Estanques de oxidación

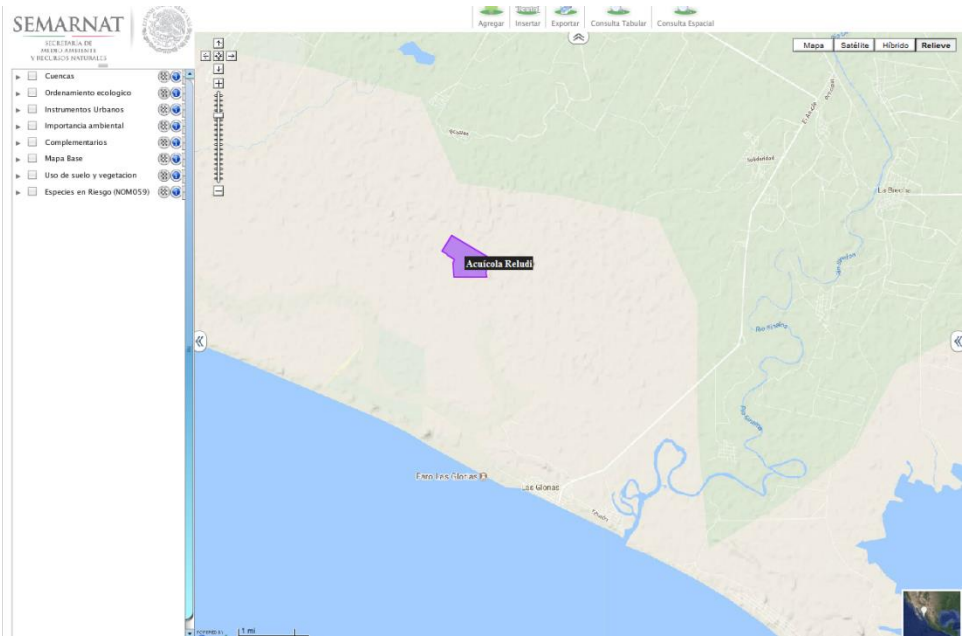


Ilustración 5.-Ubicación Acuícola Reludi (SIGEIA)

La actividad que se ha venido realizando es la de cultivo y engorda de camarón en estanquería rústica.

C).- Presentar un plano de conjunto de la infraestructura a instalar, incluyendo la operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas.

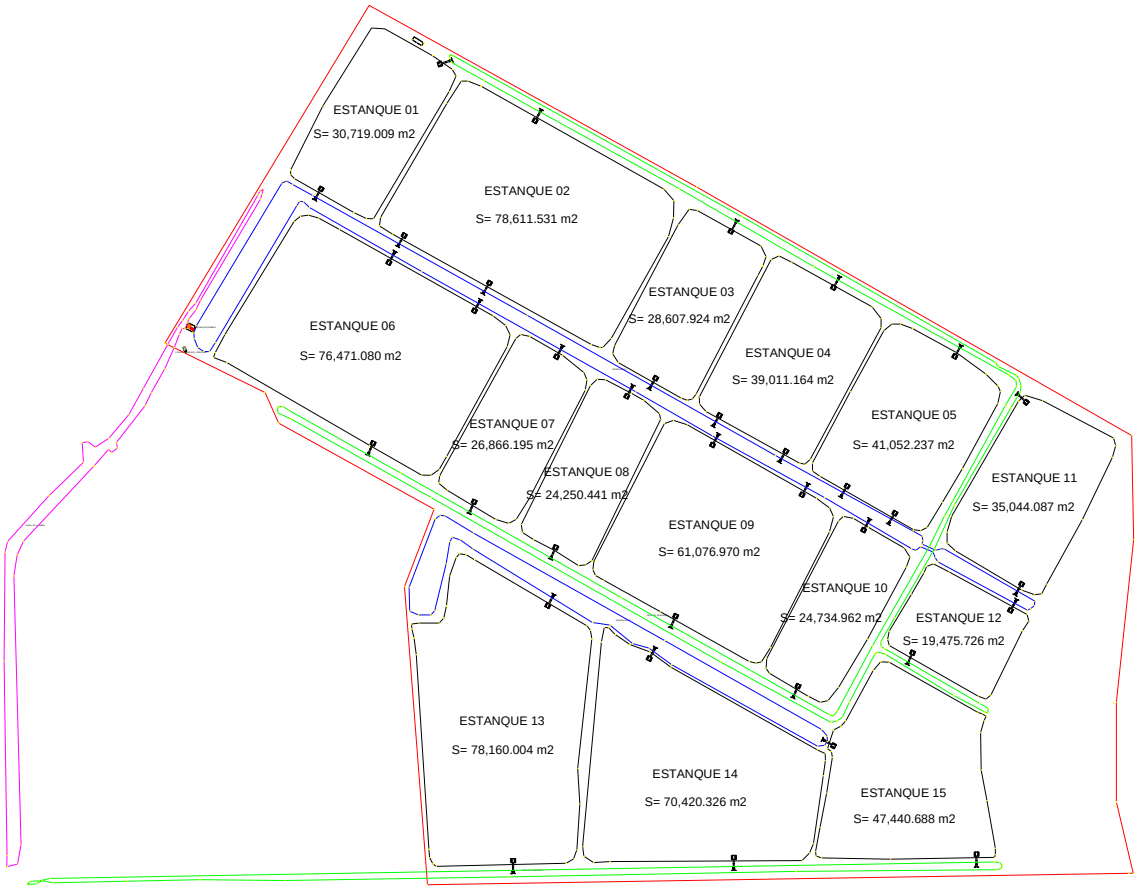


Ilustración 6.- Plano de Conjunto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO GENERAL								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	269°4'6.43"	942.267	748,195.47	2,805,869.91	-1°3'22.872748"	1.00036076	25°20'56.050274" N	108°32'2.024238" W
2-3	355°36'6.51"	398.86	747,253.32	2,805,854.59	-1°3'8.431196"	1.000355	25°20'56.115879" N	108°32'35.710225" W
3-4	20°56'24.68"	110.544	747,222.74	2,806,252.28	-1°3'8.575675"	1.00035481	25°21'9.051087" N	108°32'36.542445" W
4-5	298°56'16.27"	237.114	747,262.24	2,806,355.52	-1°3'9.339432"	1.00035505	25°21'12.380871" N	108°32'35.062439" W
5-6	335°57'46.77"	44.937	747,054.73	2,806,470.25	-1°3'6.339810"	1.00035378	25°21'16.231129" N	108°32'42.404642" W
6-7	296°13'7.70"	148.733	747,036.43	2,806,511.29	-1°3'6.122797"	1.00035367	25°21'17.575050" N	108°32'43.032005" W
7-8	31°8'27.29"	526.657	746,903.00	2,806,577.00	-1°3'4.181399"	1.00035286	25°21'19.788891" N	108°32'47.758505" W
8-9	118°59'31.56"	500.269	747,175.36	2,807,027.76	-1°3'9.044908"	1.00035452	25°21'34.267490" N	108°32'37.726777" W
9-10	119°43'43.80"	668.521	747,612.94	2,806,785.29	-1°3'15.370381"	1.00035719	25°21'26.130506" N	108°32'22.244119" W
10-11	178°57'17.34"	138.796	748,193.47	2,806,453.77	-1°3'23.745060"	1.00036075	25°21'15.015395" N	108°32'1.710796" W
11-12	186°3'0.82"	218.216	748,196.00	2,806,315.00	-1°3'23.569205"	1.00036077	25°21'10.506517" N	108°32'1.711782" W
12-13	180°0'0.00"	133	748,173.00	2,806,098.00	-1°3'22.881621"	1.00036062	25°21'3.472094" N	108°32'2.676947" W
13-1	166°42'24.18"	97.707	748,173.00	2,805,965.00	-1°3'22.675970"	1.00036062	25°20'59.152234" N	108°32'2.764603" W

		AREA = 942,123.971 m2		**PERIMETRO = 4,165.620 m**		

INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA

ESTANQUERÍA

Ilustración 7.- Distribución de estanquería.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 01								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	32°1'21.66"	122.479	747,113.77	2,806,893.61	-1°3'7.895402"	1.00035414	25°21'29.946713" N	108°32'40.016376" W
3-4	93°41'44.49"	17.744	747,178.72	2,806,997.45	-1°3'9.049646"	1.00035454	25°21'33.280795" N	108°32'37.626601" W
4-5	118°58'45.22"	21.532	747,196.42	2,806,996.30	-1°3'9.318987"	1.00035465	25°21'33.233080" N	108°32'36.994378" W
5-6	119°13'39.23"	51.637	747,215.26	2,806,985.87	-1°3'9.591311"	1.00035476	25°21'32.882994" N	108°32'36.327881" W
6-7	125°4'41.55"	31.887	747,260.32	2,806,960.66	-1°3'10.242393"	1.00035504	25°21'32.037164" N	108°32'34.733581" W
7-8	148°53'40.56"	10.069	747,286.42	2,806,942.33	-1°3'10.613677"	1.0003552	25°21'31.426383" N	108°32'33.812802" W
8-9	204°10'32.73"	22.968	747,291.62	2,806,933.71	-1°3'10.680034"	1.00035523	25°21'31.143243" N	108°32'33.632510" W
9-10	210°43'10.64"	197.536	747,282.21	2,806,912.76	-1°3'10.503738"	1.00035517	25°21'30.468287" N	108°32'33.982517" W
10-11	273°29'37.21"	9.563	747,181.31	2,806,742.94	-1°3'8.697263"	1.00035456	25°21'25.012779" N	108°32'37.701216" W
11-12	294°52'55.38"	18.029	747,171.76	2,806,743.52	-1°3'8.552029"	1.0003545	25°21'25.037403" N	108°32'38.042052" W
12-13	299°46'57.87"	91.327	747,155.40	2,806,751.11	-1°3'8.313330"	1.0003544	25°21'25.293545" N	108°32'38.621714" W
13-14	314°58'3.90"	7.693	747,076.14	2,806,796.47	-1°3'7.169716"	1.00035391	25°21'26.814247" N	108°32'41.425357" W
14-15	00°39'13.89"	6.193	747,070.70	2,806,801.91	-1°3'7.094760"	1.00035388	25°21'26.994082" N	108°32'41.616353" W
15-1	26°42'0.27"	95.709	747,070.77	2,806,808.10	-1°3'7.105375"	1.00035388	25°21'27.195169" N	108°32'41.609763" W
		AREA = 30,719.009 m2			**PERIMETRO = 704.366 m**			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 02								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	30°13'26.92"	175.617	747,190.75	2,806,745.01	-1°3'8.845054"	1.00035461	25°21'25.074312" N	108°32'37.362202" W
3-4	32°32'54.86"	35.821	747,279.15	2,806,896.75	-1°3'10.432222"	1.00035515	25°21'29.950249" N	108°32'34.102430" W
4-5	90°7'40.36"	8.94	747,298.43	2,806,926.95	-1°3'10.773806"	1.00035527	25°21'30.919479" N	108°32'33.393672" W
5-6	111°47'50.53"	19.024	747,307.37	2,806,926.93	-1°3'10.910654"	1.00035533	25°21'30.913493" N	108°32'33.074093" W
6-7	119°22'0.07"	279.775	747,325.03	2,806,919.86	-1°3'11.170198"	1.00035543	25°21'30.673506" N	108°32'32.447314" W
7-8	139°9'13.29"	20.615	747,568.85	2,806,782.66	-1°3'14.691469"	1.00035692	25°21'26.071539" N	108°32'23.821632" W
8-9	181°16'29.88"	22.876	747,582.34	2,806,767.07	-1°3'14.873819"	1.00035701	25°21'25.556972" N	108°32'23.349930" W
9-10	195°11'42.55"	25.726	747,581.83	2,806,744.20	-1°3'14.830745"	1.000357	25°21'24.814450" N	108°32'23.383167" W
10-11	209°19'45.49"	155.992	747,575.08	2,806,719.37	-1°3'14.689217"	1.00035696	25°21'24.012101" N	108°32'23.640534" W
11-12	222°22'36.01"	16.114	747,498.68	2,806,583.38	-1°3'13.309761"	1.0003565	25°21'19.640556" N	108°32'26.461289" W
12-13	265°47'50.48"	4.373	747,487.81	2,806,571.47	-1°3'13.125147"	1.00035643	25°21'19.260402" N	108°32'26.857347" W
13-14	289°53'12.25"	12.32	747,483.45	2,806,571.15	-1°3'13.057895"	1.0003564	25°21'19.252599" N	108°32'27.013446" W
14-15	298°59'57.83"	303.406	747,471.87	2,806,575.34	-1°3'12.887008"	1.00035633	25°21'19.395640" N	108°32'27.424828" W
15-16	302°10'11.78"	20.585	747,206.50	2,806,722.43	-1°3'9.051400"	1.00035471	25°21'24.331645" N	108°32'36.814007" W
16-1	08°12'14.75"	11.735	747,189.08	2,806,733.39	-1°3'8.801526"	1.0003546	25°21'24.698040" N	108°32'37.429693" W

		AREA = 78,611.531 m2		**PERIMETRO = 1,112.919 m**		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 03								
LADO EST-PV	**AZIMUT**	**DISTANCIA (MTS)**	**COORDENADAS UTM**		**CONVERGENCIA**	**FACTOR DE ESC LINEAL**	**LATITUD**	**LONGITUD**
			ESTE (X)	**NORTE (Y)**				
1-3	27°47'10.38"	181.543	747,503.24	2,806,574.24	-1°3'13.365621"	1.00035652	25°21'19.341242" N	108°32'26.303968" W
3-4	35°42'5.21"	25.362	747,587.88	2,806,734.85	-1°3'14.908909"	1.00035704	25°21'24.507327" N	108°32'23.173136" W
4-5	96°54'14.17"	10.983	747,602.68	2,806,755.45	-1°3'15.167263"	1.00035713	25°21'25.167442" N	108°32'22.630526" W
5-6	119°6'42.41"	97.213	747,613.58	2,806,754.13	-1°3'15.332146"	1.0003572	25°21'25.118044" N	108°32'22.241635" W
6-7	154°42'37.18"	15.702	747,698.51	2,806,706.83	-1°3'16.559367"	1.00035772	25°21'23.531095" N	108°32'19.236734" W
7-8	198°12'55.18"	13.514	747,705.22	2,806,692.64	-1°3'16.640142"	1.00035776	25°21'23.065956" N	108°32'19.006296" W
8-9	207°14'28.57"	13.87	747,701.00	2,806,679.80	-1°3'16.555660"	1.00035773	25°21'22.651535" N	108°32'19.165748" W
9-10	207°34'39.71"	178.707	747,694.65	2,806,667.47	-1°3'16.439437"	1.00035769	25°21'22.254798" N	108°32'19.400808" W
10-11	217°36'24.09"	8.219	747,611.91	2,806,509.07	-1°3'14.928543"	1.00035719	25°21'17.159295" N	108°32'22.462360" W
11-12	255°14'20.80"	6.964	747,606.90	2,806,502.55	-1°3'14.841719"	1.00035716	25°21'16.950796" N	108°32'22.645935" W
12-13	290°5'49.78"	8.665	747,600.16	2,806,500.78	-1°3'14.735898"	1.00035712	25°21'16.897189" N	108°32'22.887822" W
13-14	299°23'13.43"	96.575	747,592.03	2,806,503.76	-1°3'14.615936"	1.00035707	25°21'16.998754" N	108°32'23.176727" W
14-15	328°5'29.23"	13.939	747,507.88	2,806,551.15	-1°3'13.400934"	1.00035655	25°21'18.588278" N	108°32'26.153512" W
15-1	13°38'25.24"	11.592	747,500.51	2,806,562.98	-1°3'13.306403"	1.00035651	25°21'18.976999" N	108°32'26.409089" W
		AREA = 28,607.924 m2			**PERIMETRO = 682.848 m**			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 04								
LADO EST-PV	**AZIMUT**	**DISTANCIA (MTS)**	**COORDENADAS UTM**		**CONVERGENCIA**	**FACTOR DE ESC LINEAL**	**LATITUD**	**LONGITUD**
			ESTE (X)	**NORTE (Y)**				
1-3	27°37'0.84"	206.894	747,616.05	2,806,505.25	-1°3'14.986036"	1.00035721	25°21'17.032993" N	108°32'22.316875" W
3-4	64°59'23.79"	11.506	747,711.96	2,806,688.58	-1°3'16.737083"	1.0003578	25°21'22.930015" N	108°32'18.767967" W
4-5	115°36'33.72"	19.137	747,722.39	2,806,693.44	-1°3'16.904221"	1.00035786	25°21'23.081785" N	108°32'18.392022" W
5-6	119°4'35.09"	122.709	747,739.65	2,806,685.17	-1°3'17.155635"	1.00035797	25°21'22.802796" N	108°32'17.780584" W
6-7	142°11'49.47"	19.632	747,846.89	2,806,625.54	-1°3'18.705282"	1.00035863	25°21'20.801736" N	108°32'13.986275" W
7-8	180°31'5.85"	12.372	747,858.92	2,806,610.02	-1°3'18.865535"	1.0003587	25°21'20.290708" N	108°32'13.566339" W
8-9	208°16'26.43"	199.319	747,858.81	2,806,597.65	-1°3'18.844714"	1.0003587	25°21'19.888944" N	108°32'13.578485" W
9-10	228°7'5.18"	9.732	747,764.40	2,806,422.11	-1°3'17.128416"	1.00035812	25°21'14.243869" N	108°32'17.068974" W
10-11	279°33'50.34"	6.997	747,757.15	2,806,415.62	-1°3'17.007477"	1.00035808	25°21'14.037174" N	108°32'17.332252" W
11-12	298°57'38.98"	142.909	747,750.25	2,806,416.78	-1°3'16.903665"	1.00035803	25°21'14.079057" N	108°32'17.578107" W
12-13	318°20'26.00"	12.871	747,625.21	2,806,485.98	-1°3'15.096500"	1.00035727	25°21'16.401382" N	108°32'22.002141" W
13-1	356°25'19.17"	9.68	747,616.66	2,806,495.59	-1°3'14.980377"	1.00035722	25°21'16.718827" N	108°32'22.301635" W
		AREA = 39,011.164 m2			**PERIMETRO = 773.760 m**			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 05								
LADO EST-PV	**AZIMUT**	**DISTANCIA (MTS)**	**COORDENADAS UTM**		**CONVERGENCIA**	**FACTOR DE ESC LINEAL**	**LATITUD**	**LONGITUD**
			ESTE (X)	**NORTE (Y)**				
1-3	49°49'55.49"	13.899	747,862.65	2,806,593.70	-1°3'18.897290"	1.00035872	25°21'19.758287" N	108°32'13.444063" W
3-4	89°59'14.80"	11.694	747,873.27	2,806,602.67	-1°3'19.073726"	1.00035879	25°21'20.043133" N	108°32'13.058494" W
4-5	111°6'20.76"	17.175	747,884.96	2,806,602.67	-1°3'19.252747"	1.00035886	25°21'20.036219" N	108°32'12.640465" W
5-6	118°42'14.08"	66.291	747,900.98	2,806,596.48	-1°3'19.488474"	1.00035896	25°21'19.825752" N	108°32'12.071775" W
6-7	126°3'23.15"	48.974	747,959.13	2,806,564.64	-1°3'20.329356"	1.00035931	25°21'18.756832" N	108°32'10.014307" W
7-8	134°29'48.66"	22.655	747,998.72	2,806,535.82	-1°3'20.890878"	1.00035956	25°21'17.796889" N	108°32'8.618038" W
8-9	156°34'2.83"	8.203	748,014.88	2,806,519.94	-1°3'21.113705"	1.00035965	25°21'17.271480" N	108°32'8.050856" W
9-10	192°3'34.20"	15.913	748,018.14	2,806,512.41	-1°3'21.152005"	1.00035967	25°21'17.025079" N	108°32'7.939215" W
10-11	208°25'53.35"	99.163	748,014.82	2,806,496.85	-1°3'21.077064"	1.00035965	25°21'16.521614" N	108°32'8.068311" W
11-12	210°46'6.78"	52.362	747,967.61	2,806,409.65	-1°3'20.219641"	1.00035937	25°21'13.717511" N	108°32'9.813378" W
12-13	211°13'24.31"	39.331	747,940.82	2,806,364.66	-1°3'19.740120"	1.0003592	25°21'12.272217" N	108°32'10.800507" W
13-14	244°22'41.25"	9.607	747,920.43	2,806,331.03	-1°3'19.376094"	1.00035908	25°21'11.191983" N	108°32'11.551434" W
14-15	278°16'28.24"	9.913	747,911.77	2,806,326.87	-1°3'19.237096"	1.00035902	25°21'11.062237" N	108°32'11.863793" W
15-16	299°41'31.30"	143.912	747,901.96	2,806,328.30	-1°3'19.089147"	1.00035896	25°21'11.114445" N	108°32'12.213510" W
16-17	305°16'24.36"	11.699	747,776.94	2,806,399.58	-1°3'17.285675"	1.0003582	25°21'13.504581" N	108°32'16.635331" W
17-18	00°34'54.90"	10.958	747,767.39	2,806,406.34	-1°3'17.149904"	1.00035814	25°21'13.729736" N	108°32'16.972306" W
18-19	27°49'22.28"	107.422	747,767.50	2,806,417.30	-1°3'17.168524"	1.00035814	25°21'14.085570" N	108°32'16.961117" W
19-1	28°56'14.46"	93.013	747,817.64	2,806,512.30	-1°3'18.082670"	1.00035845	25°21'17.141306" N	108°32'15.106380" W
		AREA = 41,052.237 m2			**PERIMETRO = 782.185 m**			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 06								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	31°27'5.26"	176.596	746,983.11	2,806,588.60	-1°3'5.425604"	1.00035335	25°21'20.117988" N	108°32'44.887202" W
3-4	49°8'18.24"	11.005	747,075.26	2,806,739.25	-1°3'7.068071"	1.00035391	25°21'24.956240" N	108°32'41.494553" W
4-5	82°22'27.89"	10.985	747,083.58	2,806,746.45	-1°3'7.206569"	1.00035396	25°21'25.185124" N	108°32'41.192317" W
5-6	106°17'35.29"	14.305	747,094.47	2,806,747.91	-1°3'7.375495"	1.00035403	25°21'25.225977" N	108°32'40.802157" W
6-7	118°37'13.41"	31.673	747,108.20	2,806,743.90	-1°3'7.579515"	1.00035411	25°21'25.087434" N	108°32'40.313975" W
7-8	119°18'28.09"	235.184	747,136.00	2,806,728.73	-1°3'7.981783"	1.00035428	25°21'24.578075" N	108°32'39.330084" W
8-9	127°53'36.07"	21.036	747,341.08	2,806,613.60	-1°3'10.943903"	1.00035553	25°21'20.716453" N	108°32'32.074814" W
9-10	154°14'45.43"	13.853	747,357.68	2,806,600.68	-1°3'11.178116"	1.00035563	25°21'20.286883" N	108°32'31.489886" W
10-11	194°32'9.69"	16.253	747,363.70	2,806,588.21	-1°3'11.251028"	1.00035567	25°21'19.878033" N	108°32'31.282920" W
11-12	208°53'1.51"	167.038	747,359.62	2,806,572.47	-1°3'11.164333"	1.00035565	25°21'19.369462" N	108°32'31.439078" W
12-13	208°44'26.27"	19.996	747,278.94	2,806,426.21	-1°3'9.703869"	1.00035515	25°21'14.667106" N	108°32'34.419304" W
13-14	234°41'46.41"	13.472	747,269.32	2,806,408.68	-1°3'9.529684"	1.00035509	25°21'14.103390" N	108°32'34.774506" W
14-15	270°29'32.31"	12.813	747,258.33	2,806,400.90	-1°3'9.349397"	1.00035503	25°21'13.857070" N	108°32'35.172627" W
15-16	299°47'47.46"	80.021	747,245.51	2,806,401.01	-1°3'9.153442"	1.00035495	25°21'13.868292" N	108°32'35.630559" W
16-17	300°6'30.19"	220.09	747,176.07	2,806,440.77	-1°3'8.151750"	1.00035452	25°21'15.201282" N	108°32'38.086695" W
17-18	290°38'20.00"	19.172	746,985.68	2,806,551.18	-1°3'5.407268"	1.00035336	25°21'18.900845" N	108°32'44.820075" W
18-19	19°27'7.03"	6.794	746,967.74	2,806,557.93	-1°3'5.143028"	1.00035325	25°21'19.131027" N	108°32'45.456965" W
19-1	28°23'28.44"	27.58	746,970.00	2,806,564.34	-1°3'5.187521"	1.00035327	25°21'19.337755" N	108°32'45.371886" W
		AREA = 76,471.080 m2			PERIMETRO = 1,097.865 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 07								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	29°2'57.09"	209.311	747,269.65	2,806,400.43	-1°3'9.521952"	1.0003551	25°21'13.835044" N	108°32'34.768280" W
3-4	51°35'43.97"	8.419	747,371.28	2,806,583.41	-1°3'11.359665"	1.00035572	25°21'19.717637" N	108°32'31.015119" W
4-5	102°9'5.34"	12.313	747,377.88	2,806,588.64	-1°3'11.468716"	1.00035576	25°21'19.883561" N	108°32'30.775858" W
5-6	119°54'40.37"	50.259	747,389.92	2,806,586.04	-1°3'11.648990"	1.00035583	25°21'19.792187" N	108°32'30.347267" W
6-7	128°49'16.96"	36.962	747,433.48	2,806,560.98	-1°3'12.277235"	1.0003561	25°21'18.952142" N	108°32'28.806474" W
7-8	157°24'28.94"	10.348	747,462.28	2,806,537.81	-1°3'12.682331"	1.00035627	25°21'18.182323" N	108°32'27.792311" W
8-9	189°38'54.15"	14.093	747,466.25	2,806,528.26	-1°3'12.728454"	1.0003563	25°21'17.869621" N	108°32'27.656484" W
9-10	207°19'10.23"	162.656	747,463.89	2,806,514.36	-1°3'12.670874"	1.00035628	25°21'17.419757" N	108°32'27.750049" W
10-11	211°54'12.14"	32.885	747,389.24	2,806,369.85	-1°3'11.305387"	1.00035583	25°21'12.770483" N	108°32'30.513487" W
11-12	241°32'47.90"	11.044	747,371.86	2,806,341.93	-1°3'10.996339"	1.00035572	25°21'11.874092" N	108°32'31.153062" W
12-13	286°13'22.44"	18.346	747,362.15	2,806,336.67	-1°3'10.839612"	1.00035566	25°21'11.708990" N	108°32'31.503589" W
13-14	301°13'35.09"	76.027	747,344.54	2,806,341.80	-1°3'10.577883"	1.00035555	25°21'11.885981" N	108°32'32.129892" W
14-15	309°40'56.19"	14.552	747,279.52	2,806,381.21	-1°3'9.643504"	1.00035516	25°21'13.204965" N	108°32'34.427900" W
15-1	07°35'44.19"	10.013	747,268.32	2,806,390.50	-1°3'9.486400"	1.00035509	25°21'13.513448" N	108°32'34.822111" W
		AREA = 26,866.195 m2			PERIMETRO = 667.229 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 08								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	205°55'24.20"	209.748	747,564.51	2,806,475.36	-1°3'14.150906"	1.0003569	25°21'16.092956" N	108°32'24.179055" W
3-4	236°19'37.75"	9.767	747,472.81	2,806,286.72	-1°3'12.456427"	1.00035634	25°21'10.020551" N	108°32'27.580763" W
4-5	263°48'56.23"	9.723	747,464.68	2,806,281.31	-1°3'12.323663"	1.00035629	25°21'9.849512" N	108°32'27.874875" W
5-6	302°32'43.92"	38.415	747,455.02	2,806,280.26	-1°3'12.174097"	1.00035623	25°21'9.821264" N	108°32'28.221084" W
6-7	296°40'37.71"	30.849	747,422.64	2,806,300.92	-1°3'11.710314"	1.00035603	25°21'10.511840" N	108°32'29.365013" W
7-8	303°32'15.81"	17.976	747,395.07	2,806,314.77	-1°3'11.309747"	1.00035586	25°21'10.978154" N	108°32'30.341235" W
8-9	352°27'10.88"	10.699	747,380.09	2,806,324.71	-1°3'11.095721"	1.00035577	25°21'11.309671" N	108°32'30.870285" W
9-10	26°29'25.49"	206.985	747,378.68	2,806,335.31	-1°3'11.090561"	1.00035576	25°21'11.655010" N	108°32'30.913545" W
10-11	47°8'36.03"	12.326	747,471.01	2,806,520.57	-1°3'12.789379"	1.00035633	25°21'17.616971" N	108°32'27.491574" W
11-12	93°41'11.87"	11.226	747,480.04	2,806,528.95	-1°3'12.940616"	1.00035638	25°21'17.883872" N	108°32'27.163085" W
12-13	117°23'27.92"	38.769	747,491.25	2,806,528.23	-1°3'13.110994"	1.00035645	25°21'17.853734" N	108°32'26.763098" W
13-14	120°9'44.44"	18.717	747,525.67	2,806,510.39	-1°3'13.610401"	1.00035666	25°21'17.253855" N	108°32'25.544382" W
14-15	129°59'5.61"	27.877	747,541.85	2,806,500.99	-1°3'13.843608"	1.00035676	25°21'16.938734" N	108°32'24.972108" W
15-1	170°26'40.23"	7.818	747,563.21	2,806,483.07	-1°3'14.142933"	1.00035689	25°21'16.344147" N	108°32'24.220377" W
		AREA = 24,250.441 m2			PERIMETRO = 650.894 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 09								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	27°8'17.67"	206.285	747,475.61	2,806,286.32	-1°3'12.498648"	1.00035635	25°21'10.005782" N	108°32'27.480975" W
3-4	70°50'36.17"	12.66	747,569.71	2,806,469.89	-1°3'14.222041"	1.00035693	25°21'15.912142" N	108°32'23.996828" W
4-5	107°26'52.26"	19.274	747,581.67	2,806,474.05	-1°3'14.411510"	1.000357	25°21'16.039934" N	108°32'23.566609" W
5-6	119°38'25.45"	198.365	747,600.05	2,806,468.27	-1°3'14.684046"	1.00035712	25°21'15.841243" N	108°32'22.913157" W
6-7	126°0'48.99"	21.934	747,772.46	2,806,370.17	-1°3'17.171657"	1.00035817	25°21'12.551789" N	108°32'16.814897" W
7-8	156°14'25.96"	12.792	747,790.20	2,806,357.27	-1°3'17.423313"	1.00035828	25°21'12.122289" N	108°32'16.189191" W
8-9	194°55'53.27"	21.197	747,795.36	2,806,345.56	-1°3'17.484126"	1.00035831	25°21'11.738920" N	108°32'16.012664" W
9-10	207°2'50.14"	173.274	747,789.90	2,806,325.08	-1°3'17.368907"	1.00035828	25°21'11.076956" N	108°32'16.221371" W
10-11	212°19'51.96"	22.318	747,711.10	2,806,170.76	-1°3'15.924715"	1.0003578	25°21'6.111613" N	108°32'19.139336" W
11-12	256°10'12.00"	7.397	747,699.17	2,806,151.90	-1°3'15.712933"	1.00035772	25°21'5.506243" N	108°32'19.578381" W
12-13	284°13'14.81"	9.704	747,691.99	2,806,150.13	-1°3'15.600276"	1.00035768	25°21'5.453106" N	108°32'19.836279" W
13-14	299°15'45.49"	135.49	747,682.58	2,806,152.51	-1°3'15.459989"	1.00035762	25°21'5.536155" N	108°32'20.170937" W
14-15	299°9'2.95"	86.64	747,564.38	2,806,218.74	-1°3'13.753077"	1.0003569	25°21'7.757947" N	108°32'24.352430" W
15-16	299°25'21.65"	12.52	747,488.71	2,806,260.95	-1°3'12.660040"	1.00035643	25°21'9.173922" N	108°32'27.029375" W
16-17	335°14'32.47"	8.694	747,477.81	2,806,267.10	-1°3'12.502614"	1.00035637	25°21'9.380199" N	108°32'27.415132" W
17-1	07°16'26.05"	11.417	747,474.17	2,806,274.99	-1°3'12.459060"	1.00035635	25°21'9.638809" N	108°32'27.540089" W
		AREA = 61,076.970 m2			PERIMETRO = 959.961 m			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 10								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	27°32'46.27"	207.148	747,706.32	2,806,156.27	-1°3'15.829143"	1.00035777	25°21'5.643886" N	108°32'19.319849" W
3-4	47°38'44.07"	8.872	747,802.12	2,806,339.93	-1°3'17.578928"	1.00035835	25°21'11.552097" N	108°32'15.774684" W
4-5	100°54'6.68"	13.559	747,808.68	2,806,345.91	-1°3'17.688516"	1.00035839	25°21'11.742327" N	108°32'15.536379" W
5-6	120°54'20.95"	22.936	747,821.99	2,806,343.35	-1°3'17.888355"	1.00035847	25°21'11.651070" N	108°32'15.062129" W
6-7	119°58'53.55"	55.528	747,841.67	2,806,331.57	-1°3'18.171378"	1.00035859	25°21'11.256667" N	108°32'14.366448" W
7-8	147°28'25.08"	14.386	747,889.77	2,806,303.82	-1°3'18.864706"	1.00035889	25°21'10.326623" N	108°32'12.665473" W
8-9	199°50'26.52"	14.502	747,897.50	2,806,291.69	-1°3'18.964369"	1.00035894	25°21'9.928014" N	108°32'12.396956" W
9-10	208°25'47.56"	109.085	747,892.58	2,806,278.05	-1°3'18.867960"	1.00035891	25°21'9.487878" N	108°32'12.581883" W
10-11	210°47'59.88"	74.776	747,840.65	2,806,182.12	-1°3'17.924937"	1.00035859	25°21'6.403140" N	108°32'14.501390" W
11-12	218°50'34.56"	22.55	747,802.36	2,806,117.89	-1°3'17.239755"	1.00035835	25°21'4.339855" N	108°32'15.912268" W
12-13	255°52'48.37"	10.67	747,788.22	2,806,100.32	-1°3'16.996184"	1.00035827	25°21'3.777854" N	108°32'16.429358" W
13-14	297°25'1.59"	18.343	747,777.87	2,806,097.72	-1°3'16.833797"	1.0003582	25°21'3.699496" N	108°32'16.800943" W
14-15	300°40'25.62"	60.281	747,761.59	2,806,106.17	-1°3'16.597634"	1.0003581	25°21'3.983569" N	108°32'17.377400" W
15-16	326°57'41.49"	8.015	747,709.74	2,806,136.92	-1°3'15.851590"	1.00035779	25°21'5.013408" N	108°32'19.210412" W
16-1	04°18'37.12"	12.665	747,705.37	2,806,143.64	-1°3'15.795082"	1.00035776	25°21'5.234247" N	108°32'19.362183" W
		AREA = 24,734.962 m2			PERIMETRO = 653.316 m			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 11								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	30°10'25.05"	177.217	747,953.26	2,806,346.39	-1°3'19.902242"	1.00035928	25°21'11.671438" N	108°32'10.368023" W
3-4	47°13'49.27"	11.525	748,042.33	2,806,499.60	-1°3'21.502400"	1.00035982	25°21'16.594250" N	108°32'7.083154" W
4-5	106°23'18.68"	24.824	748,050.79	2,806,507.42	-1°3'21.643997"	1.00035987	25°21'16.843370" N	108°32'6.775586" W
5-6	117°48'6.35"	106.98	748,074.60	2,806,500.42	-1°3'21.997725"	1.00036002	25°21'16.601614" N	108°32'5.928892" W
6-7	164°45'20.21"	10.558	748,169.24	2,806,450.52	-1°3'23.369095"	1.0003606	25°21'14.924290" N	108°32'2.579168" W
7-8	194°45'8.33"	16.113	748,172.01	2,806,440.34	-1°3'23.395836"	1.00036062	25°21'14.591782" N	108°32'2.486655" W
8-9	205°50'43.36"	92.302	748,167.91	2,806,424.75	-1°3'23.308935"	1.00036059	25°21'14.088129" N	108°32'2.643593" W
9-10	209°6'9.40"	98.292	748,127.67	2,806,341.68	-1°3'22.564583"	1.00036035	25°21'11.414109" N	108°32'4.136687" W
10-11	207°4'18.34"	14.815	748,079.86	2,806,255.80	-1°3'21.700090"	1.00036005	25°21'8.653254" N	108°32'5.902134" W
11-12	262°16'53.67"	9.409	748,073.12	2,806,242.61	-1°3'21.576504"	1.00036001	25°21'8.228821" N	108°32'6.151829" W
12-13	289°42'38.86"	18.441	748,063.80	2,806,241.35	-1°3'21.431842"	1.00035995	25°21'8.193358" N	108°32'6.485945" W
13-14	300°40'10.91"	102.6	748,046.44	2,806,247.56	-1°3'21.175737"	1.00035985	25°21'8.405770" N	108°32'7.102407" W
14-15	312°29'31.90"	15.178	747,958.19	2,806,299.90	-1°3'19.905898"	1.00035931	25°21'10.158433" N	108°32'10.222360" W
15-16	359°45'53.36"	14.864	747,947.00	2,806,310.15	-1°3'19.750437"	1.00035924	25°21'10.498134" N	108°32'10.615656" W
16-1	16°28'28.03"	22.29	747,946.93	2,806,325.02	-1°3'19.772467"	1.00035924	25°21'10.980969" N	108°32'10.608048" W
		AREA = 35,044.087 m2			PERIMETRO = 735.408 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 12 (Propuesta estanque de oxidación)								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	29°50'9.02"	32.988	747,899.59	2,806,242.15	-1°3'18.919847"	1.00035895	25°21'8.317670" N	108°32'12.354846" W
3-4	25°8'0.76"	9.203	747,916.00	2,806,270.76	-1°3'19.215243"	1.00035905	25°21'9.237279" N	108°32'11.749364" W
4-5	67°4'14.45"	9.421	747,919.91	2,806,279.09	-1°3'19.287939"	1.00035907	25°21'9.505550" N	108°32'11.604161" W
5-6	117°22'43.90"	23.869	747,928.59	2,806,282.76	-1°3'19.426417"	1.00035913	25°21'9.619576" N	108°32'11.291588" W
6-7	118°30'30.11"	118.539	747,949.79	2,806,271.79	-1°3'19.733877"	1.00035926	25°21'9.250362" N	108°32'10.541178" W
7-8	166°37'26.60"	9.226	748,053.95	2,806,215.21	-1°3'21.240769"	1.00035989	25°21'7.350388" N	108°32'6.855063" W
8-9	213°29'15.00"	15.487	748,056.09	2,806,206.23	-1°3'21.259563"	1.00035991	25°21'7.057586" N	108°32'6.784687" W
9-10	206°9'5.31"	95.559	748,047.54	2,806,193.32	-1°3'21.108812"	1.00035986	25°21'6.643169" N	108°32'7.098644" W
10-11	230°23'46.33"	8.513	748,005.42	2,806,107.54	-1°3'20.331647"	1.0003596	25°21'3.882322" N	108°32'8.660617" W
11-12	291°36'6.74"	11.346	747,998.86	2,806,102.11	-1°3'20.222873"	1.00035956	25°21'3.709977" N	108°32'8.898650" W
12-13	299°43'39.44"	136.185	747,988.31	2,806,106.29	-1°3'20.067881"	1.00035949	25°21'3.851958" N	108°32'9.272959" W
13-14	342°57'50.15"	8.203	747,870.05	2,806,173.82	-1°3'18.362198"	1.00035877	25°21'6.116143" N	108°32'13.455730" W
14-15	10°38'25.59"	11.364	747,867.65	2,806,181.67	-1°3'18.337527"	1.00035875	25°21'6.372334" N	108°32'13.536474" W
15-1	31°10'58.99"	57.641	747,869.75	2,806,192.83	-1°3'18.386890"	1.00035877	25°21'6.733828" N	108°32'13.454120" W
		AREA = 19,475.726 m2			PERIMETRO = 547.544 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 13								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	19°19'28.99"	25.494	747,283.05	2,806,266.58	-1°3'9.520832"	1.00035518	25°21'9.479625" N	108°32'34.377204" W
2-3	40°0'33.70"	6.958	747,291.48	2,806,290.64	-1°3'9.687027"	1.00035523	25°21'10.255980" N	108°32'34.059843" W
3-4	96°33'32.90"	9.172	747,295.96	2,806,295.97	-1°3'9.763710"	1.00035526	25°21'10.426414" N	108°32'33.896437" W
4-5	121°41'22.62"	13.446	747,305.07	2,806,294.92	-1°3'9.901561"	1.00035531	25°21'10.386946" N	108°32'33.571424" W
5-6	120°27'22.05"	173.397	747,316.51	2,806,287.85	-1°3'10.065803"	1.00035538	25°21'10.150688" N	108°32'33.167080" W
6-7	139°30'5.66"	7.73	747,465.98	2,806,199.96	-1°3'12.218093"	1.0003563	25°21'7.206713" N	108°32'27.881976" W
7-8	171°10'35.19"	11.674	747,471.00	2,806,194.09	-1°3'12.285861"	1.00035633	25°21'7.012803" N	108°32'27.706406" W
8-9	186°12'51.17"	173.724	747,472.79	2,806,182.55	-1°3'12.295481"	1.00035634	25°21'6.637036" N	108°32'27.649978" W
9-10	176°42'3.55"	47.554	747,453.99	2,806,009.85	-1°3'11.741394"	1.00035622	25°21'1.038823" N	108°32'28.435654" W
10-11	183°43'22.15"	61.274	747,456.72	2,805,962.37	-1°3'11.710078"	1.00035624	25°20'59.495180" N	108°32'28.369036" W
11-12	199°32'57.09"	12.991	747,452.75	2,805,901.23	-1°3'11.554922"	1.00035622	25°20'57.511555" N	108°32'28.551425" W
12-13	239°24'34.64"	11.417	747,448.40	2,805,888.98	-1°3'11.469522"	1.00035619	25°20'57.116517" N	108°32'28.714851" W
13-14	268°37'30.17"	173.492	747,438.57	2,805,883.17	-1°3'11.310163"	1.00035613	25°20'56.933675" N	108°32'29.069958" W
14-15	308°25'23.31"	5.717	747,265.13	2,805,879.01	-1°3'8.649469"	1.00035507	25°20'56.901983" N	108°32'35.272238" W
15-16	332°9'42.84"	9.347	747,260.65	2,805,882.56	-1°3'8.586394"	1.00035504	25°20'57.020065" N	108°32'35.430013" W
16-17	354°23'7.67"	11.329	747,256.28	2,805,890.83	-1°3'8.532327"	1.00035502	25°20'57.291143" N	108°32'35.580611" W
17-18	356°19'45.41"	259.892	747,255.18	2,805,902.10	-1°3'8.532734"	1.00035501	25°20'57.657996" N	108°32'35.612825" W
18-19	352°22'7.57"	22.394	747,238.54	2,806,161.46	-1°3'8.677624"	1.00035491	25°21'6.092002" N	108°32'36.037275" W
19-20	345°55'51.16"	12.277	747,235.56	2,806,183.66	-1°3'8.666300"	1.00035489	25°21'6.814705" N	108°32'36.129001" W
20-21	354°26'37.69"	6.849	747,232.58	2,806,195.57	-1°3'8.638967"	1.00035487	25°21'7.203279" N	108°32'36.227859" W
21-22	82°54'52.83"	10.389	747,231.92	2,806,202.38	-1°3'8.639318"	1.00035487	25°21'7.425084" N	108°32'36.247086" W
22-23	90°2'40.50"	26.658	747,242.23	2,806,203.67	-1°3'8.799092"	1.00035493	25°21'7.460555" N	108°32'35.877714" W
23-24	43°16'29.37"	9.011	747,268.88	2,806,203.65	-1°3'9.207073"	1.00035509	25°21'7.443974" N	108°32'34.924843" W
24-25	13°23'44.26"	16.42	747,275.06	2,806,210.21	-1°3'9.311719"	1.00035513	25°21'7.653373" N	108°32'34.699746" W
25-1	05°54'43.70"	40.616	747,278.86	2,806,226.18	-1°3'9.394552"	1.00035515	25°21'8.169909" N	108°32'34.553282" W

		AREA = 78,160.004 m2		**PERIMETRO = 1,159.222 m**		

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 14								
LADO EST-PV	**AZIMUT**	**DISTANCIA (MTS)**	**COORDENADAS UTM**		**CONVERGENCIA**	**FACTOR DE ESC LINEAL**	**LATITUD**	**LONGITUD**
			ESTE (X)	**NORTE (Y)**				
1-2	05°15'14.16"	273.598	747,460.52	2,805,905.76	-1°3'11.680837"	1.00035626	25°20'57.654240" N	108°32'28.270681" W
2-3	11°24'6.72"	20.109	747,485.57	2,806,178.21	-1°3'12.484353"	1.00035642	25°21'6.488478" N	108°32'27.196104" W
3-4	97°46'25.40"	5.814	747,489.55	2,806,197.92	-1°3'12.575595"	1.00035644	25°21'7.126371" N	108°32'27.041047" W
4-5	135°5'48.22"	12.44	747,495.31	2,806,197.14	-1°3'12.662546"	1.00035648	25°21'7.097389" N	108°32'26.835663" W
5-6	124°40'32.83"	23.731	747,504.09	2,806,188.33	-1°3'12.783361"	1.00035653	25°21'6.805958" N	108°32'26.527566" W
6-7	109°30'27.06"	28.755	747,523.60	2,806,174.82	-1°3'13.061244"	1.00035665	25°21'6.355766" N	108°32'25.838833" W
7-8	126°13'5.20"	34.249	747,550.71	2,806,165.22	-1°3'13.461280"	1.00035681	25°21'6.027687" N	108°32'24.876290" W
8-9	119°29'40.94"	224.488	747,578.34	2,806,144.99	-1°3'13.852961"	1.00035698	25°21'5.353903" N	108°32'23.901935" W
9-10	114°47'33.26"	11.816	747,773.73	2,806,034.46	-1°3'16.672872"	1.00035818	25°21'1.647222" N	108°32'16.990324" W
10-11	179°4'14.83"	9.368	747,784.46	2,806,029.51	-1°3'16.829389"	1.00035824	25°21'1.479875" N	108°32'16.610163" W
11-12	187°42'7.08"	20.45	747,784.61	2,806,020.14	-1°3'16.817253"	1.00035825	25°21'1.175554" N	108°32'16.610896" W
12-13	188°23'20.61"	91.384	747,781.87	2,805,999.87	-1°3'16.744022"	1.00035823	25°21'0.518962" N	108°32'16.722197" W
13-14	201°51'51.33"	13.442	747,768.54	2,805,909.47	-1°3'16.400420"	1.00035815	25°20'57.590518" N	108°32'17.258239" W
14-15	224°43'56.10"	14.481	747,763.53	2,805,896.99	-1°3'16.304552"	1.00035812	25°20'57.188310" N	108°32'17.445381" W
15-16	269°45'46.59"	256.328	747,753.34	2,805,886.70	-1°3'16.132710"	1.00035805	25°20'56.860279" N	108°32'17.816427" W
16-17	266°17'30.19"	22.025	747,497.02	2,805,885.64	-1°3'12.208388"	1.00035649	25°20'56.978995" N	108°32'26.979264" W
17-18	302°15'48.81"	15.408	747,475.04	2,805,884.22	-1°3'11.869845"	1.00035635	25°20'56.945853" N	108°32'27.765799" W
18-1	353°36'25.90"	13.401	747,462.01	2,805,892.44	-1°3'11.683139"	1.00035627	25°20'57.220780" N	108°32'28.226097" W
		AREA = 70,420.326 m2			**PERIMETRO = 1,091.287 m**			
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE 15 (Propuesta estanque de oxidación)								
LADO EST-PV	**AZIMUT**	**DISTANCIA (MTS)**	**COORDENADAS UTM**		**CONVERGENCIA**	**FACTOR DE ESC LINEAL**	**LATITUD**	**LONGITUD**
			ESTE (X)	**NORTE (Y)**				
1-3	109°28'38.64"	6.774	747,987.68	2,806,084.68	-1°3'20.024817"	1.00035949	25°21'3.150259" N	108°32'9.309769" W
3-4	120°22'31.56"	5.787	747,994.07	2,806,082.42	-1°3'20.119061"	1.00035953	25°21'3.073080" N	108°32'9.082995" W
4-5	202°55'32.80"	6.749	747,999.06	2,806,079.49	-1°3'20.190948"	1.00035956	25°21'2.975048" N	108°32'8.906468" W
5-6	196°57'36.93"	16.498	747,996.43	2,806,073.27	-1°3'20.141108"	1.00035954	25°21'2.774728" N	108°32'9.004534" W
6-7	178°55'30.81"	49.977	747,991.62	2,806,057.49	-1°3'20.043070"	1.00035951	25°21'2.265057" N	108°32'9.186950" W
7-8	169°14'44.56"	41.277	747,992.56	2,806,007.53	-1°3'19.980210"	1.00035952	25°21'0.641527" N	108°32'9.186351" W
8-9	169°56'51.57"	64.817	748,000.26	2,805,966.97	-1°3'20.035426"	1.00035957	25°20'59.319782" N	108°32'8.937750" W
9-10	180°52'25.10"	8.541	748,011.57	2,805,903.15	-1°3'20.109950"	1.00035964	25°20'57.240049" N	108°32'8.575384" W
10-11	196°7'15.83"	3.638	748,011.44	2,805,894.61	-1°3'20.094760"	1.00035963	25°20'56.962732" N	108°32'8.585664" W
11-12	268°57'50.39"	138.937	748,010.43	2,805,891.12	-1°3'20.073901"	1.00035963	25°20'56.849818" N	108°32'8.624074" W
12-13	271°6'18.70"	92.032	747,871.52	2,805,888.60	-1°3'17.944158"	1.00035878	25°20'56.851337" N	108°32'13.591065" W
13-14	290°24'1.25"	7.748	747,779.50	2,805,890.38	-1°3'16.538755"	1.00035821	25°20'56.964019" N	108°32'16.878870" W
14-15	351°3'8.90"	5.743	747,772.24	2,805,893.08	-1°3'16.431788"	1.00035817	25°20'57.056084" N	108°32'17.136671" W
15-16	10°38'51.39"	33.013	747,771.35	2,805,898.75	-1°3'16.426877"	1.00035816	25°20'57.240876" N	108°32'17.164864" W
16-17	10°54'51.99"	46.453	747,777.45	2,805,931.20	-1°3'16.570313"	1.0003582	25°20'58.291050" N	108°32'16.925484" W
17-18	09°3'58.26"	48.291	747,786.24	2,805,976.81	-1°3'16.775338"	1.00035826	25°20'59.767316" N	108°32'16.581078" W
18-19	349°42'53.66"	7.785	747,793.85	2,806,024.50	-1°3'16.965418"	1.0003583	25°21'1.311676" N	108°32'16.277702" W
19-20	307°1'39.17"	6.24	747,792.46	2,806,032.16	-1°3'16.955971"	1.00035829	25°21'1.561300" N	108°32'16.322344" W
20-21	17°32'21.11"	26.273	747,787.48	2,806,035.92	-1°3'16.885528"	1.00035826	25°21'1.686336" N	108°32'16.497947" W
21-22	62°54'9.43"	11.245	747,795.40	2,806,060.97	-1°3'17.045380"	1.00035831	25°21'2.495290" N	108°32'16.198450" W
22-23	41°46'41.85"	9.22	747,805.41	2,806,066.09	-1°3'17.206498"	1.00035837	25°21'2.655673" N	108°32'15.837250" W

23-24	28°45'40.52"	76.76	747,811.55	2,806,072.97	-1°3'17.311126"	1.00035841	25°21'2.875318" N	108°32'15.613157" W
24-25	40°6'20.97"	15.296	747,848.49	2,806,140.26	-1°3'17.980302"	1.00035864	25°21'5.038846" N	108°32'14.248672" W
25-26	92°22'16.23"	11.378	747,858.34	2,806,151.96	-1°3'18.149178"	1.0003587	25°21'5.412941" N	108°32'13.888758" W
26-1	119°31'23.78"	135.579	747,869.71	2,806,151.49	-1°3'18.322436"	1.00035877	25°21'5.390852" N	108°32'13.482731" W
		AREA = 47,440.688 m2			**PERIMETRO = 876.051 m**			

CANAL DE LLAMADA

CANAL DE LLAMADA.kml

Ilustración 8.-Canal de llamada

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE LLAMADA								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	29°4'7.78"	67.874	746,873.92	2,806,516.30	-1°3'3.642854"	1.00035268	25°21'17.834572" N	108°32'48.837838" W
2-3	29°29'48.80"	26.104	746,906.90	2,806,575.62	-1°3'4.238922"	1.00035288	25°21'19.741791" N	108°32'47.620133" W
3-4	36°14'22.14"	11.676	746,919.75	2,806,598.34	-1°3'4.470633"	1.00035296	25°21'20.472103" N	108°32'47.145784" W
4-5	32°7'12.98"	14.086	746,926.65	2,806,607.76	-1°3'4.590787"	1.000353	25°21'20.773872" N	108°32'46.892869" W
5-6	42°26'6.26"	14.446	746,934.14	2,806,619.69	-1°3'4.723795"	1.00035305	25°21'21.156901" N	108°32'46.617319" W
6-7	29°57'39.63"	166.48	746,943.89	2,806,630.35	-1°3'4.889422"	1.00035311	25°21'21.497400" N	108°32'46.261877" W
7-8	26°35'26.49"	5.823	747,027.03	2,806,774.58	-1°3'6.384193"	1.00035361	25°21'26.132563" N	108°32'43.195218" W
8-9	60°27'5.51"	5.167	747,029.64	2,806,779.79	-1°3'6.432113"	1.00035363	25°21'26.300145" N	108°32'43.098624" W
9-10	192°50'21.90"	6.584	747,034.13	2,806,782.34	-1°3'6.504854"	1.00035366	25°21'26.380234" N	108°32'42.936264" W
10-11	198°48'31.16"	6.916	747,032.67	2,806,775.92	-1°3'6.472572"	1.00035365	25°21'26.172596" N	108°32'42.992779" W
11-12	210°43'30.75"	156.622	747,030.44	2,806,769.37	-1°3'6.428361"	1.00035364	25°21'25.961295" N	108°32'43.076779" W
12-13	204°40'56.74"	14.612	746,950.42	2,806,634.74	-1°3'4.996127"	1.00035315	25°21'21.635964" N	108°32'46.025594" W
14-15	217°44'48.28"	15.742	746,944.32	2,806,621.46	-1°3'4.882286"	1.00035311	25°21'21.208347" N	108°32'46.252427" W
15-16	201°24'53.45"	4.944	746,934.68	2,806,609.01	-1°3'4.715615"	1.00035305	25°21'20.809800" N	108°32'46.605061" W
16-17	202°46'52.18"	7.89	746,932.88	2,806,604.41	-1°3'4.680900"	1.00035304	25°21'20.661378" N	108°32'46.672608" W
17-18	260°39'7.05"	4.116	746,929.82	2,806,597.14	-1°3'4.622941"	1.00035302	25°21'20.426927" N	108°32'46.786584" W
18-19	204°20'37.55"	8.451	746,925.76	2,806,596.47	-1°3'4.559735"	1.000353	25°21'20.407631" N	108°32'46.932213" W
19-20	201°43'41.49"	19.316	746,922.28	2,806,588.77	-1°3'4.494564"	1.00035298	25°21'20.159631" N	108°32'47.061783" W
20-21	204°9'26.63"	30.644	746,915.12	2,806,570.82	-1°3'4.357490"	1.00035293	25°21'19.581067" N	108°32'47.329172" W
21-22	209°25'51.35"	36.695	746,902.58	2,806,542.86	-1°3'4.122500"	1.00035286	25°21'18.680381" N	108°32'47.795797" W
22-23	205°30'55.89"	19.343	746,884.55	2,806,510.90	-1°3'3.797317"	1.00035275	25°21'17.653056" N	108°32'48.461300" W
23-24	217°54'8.69"	62.307	746,876.22	2,806,493.45	-1°3'3.642923"	1.00035269	25°21'17.091039" N	108°32'48.770580" W
24-25	167°2'20.38"	7.421	746,837.94	2,806,444.28	-1°3'2.981398"	1.00035246	25°21'15.516990" N	108°32'50.171029" W
25-26	234°8'21.42"	9.879	746,839.61	2,806,437.05	-1°3'2.995752"	1.00035247	25°21'15.281118" N	108°32'50.116278" W
26-27	317°55'50.30"	5.794	746,831.60	2,806,431.27	-1°3'2.864295"	1.00035242	25°21'15.097912" N	108°32'50.406270" W
27-28	220°59'18.27"	29.548	746,827.72	2,806,435.57	-1°3'2.811482"	1.0003524	25°21'15.239937" N	108°32'50.542231" W
28-29	223°13'27.57"	137.477	746,808.34	2,806,413.26	-1°3'2.480520"	1.00035228	25°21'14.527037" N	108°32'51.249630" W
29-30	204°57'32.32"	20.5	746,714.19	2,806,313.09	-1°3'0.885339"	1.00035171	25°21'11.329325" N	108°32'54.680815" W
30-31	188°37'47.61"	28.152	746,705.54	2,806,294.50	-1°3'0.724365"	1.00035165	25°21'10.730814" N	108°32'55.002203" W
31-32	178°29'20.68"	358.731	746,701.31	2,806,266.67	-1°3'0.616925"	1.00035163	25°21'9.829301" N	108°32'55.171436" W
32-33	190°3'43.26"	26.453	746,710.77	2,805,908.06	-1°3'0.210464"	1.00035169	25°20'58.175944" N	108°32'55.068291" W
33-34	256°41'41.86"	14.835	746,706.15	2,805,882.02	-1°3'0.099700"	1.00035166	25°20'57.332710" N	108°32'55.250554" W
34-35	01°56'26.60"	14.968	746,691.71	2,805,878.60	-1°2'59.873518"	1.00035157	25°20'57.230415" N	108°32'55.768820" W
35-36	359°5'3.77"	259.27	746,692.22	2,805,893.56	-1°2'59.904268"	1.00035157	25°20'57.716005" N	108°32'55.740901" W
36-37	00°37'55.36"	145.472	746,688.08	2,806,152.80	-1°3'0.239314"	1.00035155	25°21'6.138617" N	108°32'55.719158" W
37-38	12°15'35.99"	14.684	746,689.68	2,806,298.26	-1°3'0.487462"	1.00035156	25°21'10.862387" N	108°32'55.566490" W
38-39	42°10'54.41"	82.415	746,692.80	2,806,312.61	-1°3'0.557243"	1.00035158	25°21'11.326585" N	108°32'55.445632" W
39-40	46°1'6.14"	63.782	746,748.14	2,806,373.68	-1°3'1.498199"	1.00035191	25°21'13.277254" N	108°32'53.427431" W
40-41	356°44'52.99"	26.183	746,794.03	2,806,417.97	-1°3'2.268812"	1.00035219	25°21'14.688541" N	108°32'51.757850" W
41-42	78°1'12.53"	7.654	746,792.55	2,806,444.11	-1°3'2.286275"	1.00035218	25°21'15.538504" N	108°32'51.793806" W

42-43	127°15'45.16"	12.377	746,800.04	2,806,445.70	-1°3'2.403326"	1.00035223	25°21'15.585645" N	108°32'51.525129" W
43-44	56°52'50.30"	21.754	746,809.89	2,806,438.21	-1°3'2.542586"	1.00035229	25°21'15.336370" N	108°32'51.177925" W
44-45	39°57'3.99"	41.47	746,828.11	2,806,450.09	-1°3'2.839758"	1.0003524	25°21'15.711581" N	108°32'50.518853" W
45-1	29°8'16.08"	39.398	746,854.74	2,806,481.89	-1°3'3.296274"	1.00035256	25°21'16.728287" N	108°32'49.546125" W
		AREA = 13,177.436 m2			**PERIMETRO = 2,074.055 m**			

CÁRCAMO DE BOMBEO

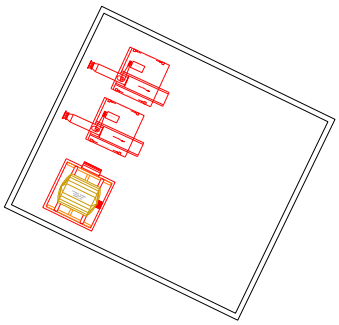
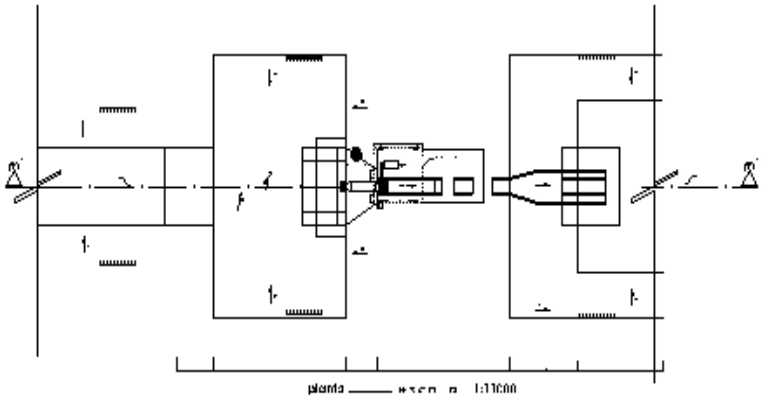
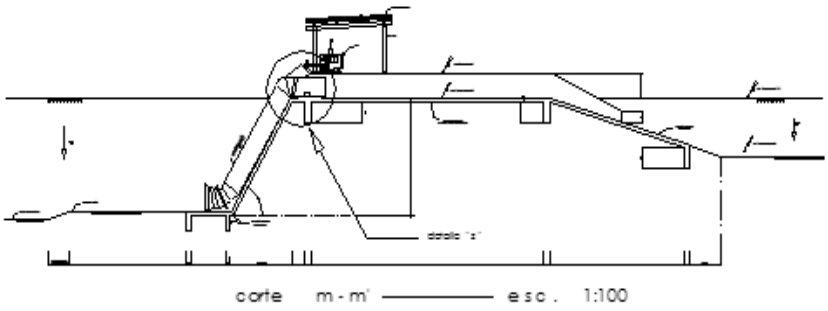


Ilustración 9.- Ingeniería cárcamo de bombeo.



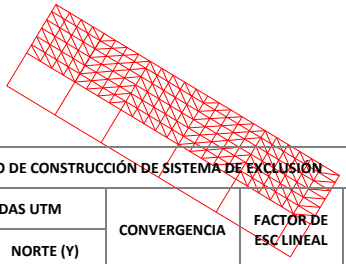
CARCAMO DE BOMBEO.kml



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL CÁRCAMO DE BOMBEO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1·2	25°50'0 02"	8 600	746,930 9303	2,806,596 3460	-1°3'4 638720"	1 00035303	25°21'20 400612" N	108°32'46 747419"W
2·3	115°50'0 02"	10 000	746,934 6778	2,806,604 0866	-1°3'4 707997"	1 00035305	25°21'20 649795" N	108°32'46 608383" w
3·4	205°50'0 02"	8 600	746,943 6784	2,806,599 7290	-1°3'4 839075"	100035311	25°21'20 502895" N	108°32'46 289503" w

4·1	295°50'0 02"	10 000	746,939 9309	2,806,591 9885	-1°3'4 769797"	1 00035308	25°21'20 253712" N	108°32'46 428539" w
		AREA = 86.000 m2			PERIMETRO = 37.200 m			

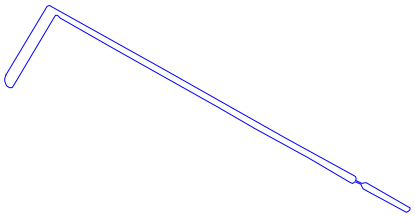
ÁREA DE EXCLUIDORES



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE EXCLUSIÓN								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	211°54'1.61"	7.284	746,984.25	2,806,604.33	-1°3'5.467186"	1.00035335	25°21'20.628212" N	108°32'44.836310" W
2-3	301°23'35.72"	28.889	746,980.40	2,806,598.15	-1°3'5.398749"	1.00035333	25°21'20.429663" N	108°32'44.977953" W
3-4	32°2'33.47"	7.639	746,955.74	2,806,613.20	-1°3'5.044408"	1.00035318	25°21'20.933149" N	108°32'45.849585" W
4-1	122°5'50.35"	28.869	746,959.79	2,806,619.67	-1°3'5.116409"	1.0003532	25°21'21.141038" N	108°32'45.700471" W
		AREA = 215.463 m2			PERIMETRO = 72.680 m			

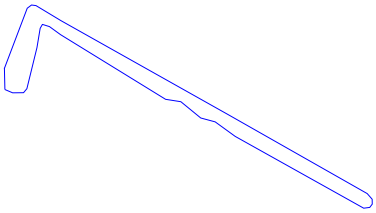
Ilustración 10.- Orientación de sistema de exclusión de fauna acuática.

RESERVORIOS



RESERVORIO 1.kml

Ilustración 11.- Canal reservorio 1.



RESERVORIO 2.kml

Ilustración 12.- Canal reservorio 2.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO 1								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	30°57'0.04"	221.089	746,945.29	2,806,601.03	-1°3'4.865675"	1.00035312	25°21'20.544054" N	108°32'46.231196" W
3-4	66°36'7.34"	7.312	747,058.99	2,806,790.64	-1°3'6.898164"	1.00035381	25°21'26.634865" N	108°32'42.042270" W
4-5	120°55'41.58"	9.193	747,065.70	2,806,793.54	-1°3'7.005374"	1.00035385	25°21'26.725179" N	108°32'41.800470" W
5-6	119°4'10.76"	30.603	747,073.59	2,806,788.81	-1°3'7.118832"	1.0003539	25°21'26.567002" N	108°32'41.521663" W
6-7	119°9'43.00"	327.425	747,100.33	2,806,773.95	-1°3'7.505422"	1.00035406	25°21'26.068099" N	108°32'40.575290" W
7-8	119°25'47.76"	380.629	747,386.26	2,806,614.40	-1°3'11.636690"	1.00035581	25°21'20.715303" N	108°32'30.459417" W
8-9	118°46'41.40"	209.42	747,717.77	2,806,427.37	-1°3'16.422806"	1.00035784	25°21'14.442576" N	108°32'18.732257" W
9-10	119°20'51.31"	13.917	747,901.32	2,806,326.55	-1°3'19.076718"	1.00035896	25°21'11.058165" N	108°32'12.237392" W
10-11	166°32'5.52"	6.5	747,913.45	2,806,319.73	-1°3'19.251861"	1.00035903	25°21'10.829364" N	108°32'11.808260" W
11-12	198°16'13.09"	4.66	747,914.97	2,806,313.41	-1°3'19.265263"	1.00035904	25°21'10.623136" N	108°32'11.758319" W
12-13	114°22'51.02"	19.946	747,913.51	2,806,308.99	-1°3'19.236067"	1.00035903	25°21'10.480284" N	108°32'11.813453" W
13-14	74°40'2.16"	6.73	747,931.68	2,806,300.75	-1°3'19.501422"	1.00035915	25°21'10.201976" N	108°32'11.169473" W
14-15	86°8'19.99"	4.723	747,938.17	2,806,302.53	-1°3'19.603514"	1.00035919	25°21'10.255893" N	108°32'10.936299" W
15-16	119°55'15.70"	140.218	747,942.88	2,806,302.85	-1°3'19.676128"	1.00035921	25°21'10.263403" N	108°32'10.767657" W
16-17	188°41'2.54"	6.208	748,064.41	2,806,232.91	-1°3'21.428146"	1.00035996	25°21'7.918946" N	108°32'6.469681" W
17-18	232°35'9.15"	6.434	748,063.47	2,806,226.77	-1°3'21.404314"	1.00035995	25°21'7.720175" N	108°32'6.507230" W
18-19	247°37'19.43"	4.759	748,058.36	2,806,222.86	-1°3'21.320060"	1.00035992	25°21'7.596271" N	108°32'6.692464" W
19-20	298°25'35.59"	135.751	748,053.96	2,806,221.05	-1°3'21.249901"	1.00035989	25°21'7.540053" N	108°32'6.850968" W
20-21	328°18'1.93"	6.388	747,934.57	2,806,285.67	-1°3'19.522507"	1.00035916	25°21'9.710438" N	108°32'11.075755" W
21-22	339°10'26.40"	7.858	747,931.22	2,806,291.11	-1°3'19.479525"	1.00035914	25°21'9.888984" N	108°32'11.192165" W
22-23	293°10'23.15"	18.124	747,928.42	2,806,298.45	-1°3'19.448109"	1.00035913	25°21'10.129217" N	108°32'11.287195" W
23-24	232°11'56.63"	8.076	747,911.76	2,806,305.58	-1°3'19.204102"	1.00035902	25°21'10.370834" N	108°32'11.878072" W
24-25	291°40'52.32"	6.34	747,905.38	2,806,300.63	-1°3'19.098781"	1.00035898	25°21'10.213871" N	108°32'12.109435" W
25-26	300°28'35.40"	134.516	747,899.49	2,806,302.98	-1°3'19.012223"	1.00035895	25°21'10.293474" N	108°32'12.318487" W

26-27	298°41'51.10"	171.033	747,783.56	2,806,371.20	-1°3'17.343111"	1.00035824	25°21'12.578769" N	108°32'16.417551" W
27-28	299°59'52.97"	117.675	747,633.53	2,806,453.33	-1°3'15.173480"	1.00035732	25°21'15.335994" N	108°32'21.726214" W
28-29	299°18'39.70"	327.776	747,531.62	2,806,512.16	-1°3'13.704258"	1.0003567	25°21'17.307842" N	108°32'25.330422" W
29-30	299°42'53.46"	172.617	747,245.81	2,806,672.63	-1°3'9.576407"	1.00035495	25°21'22.690402" N	108°32'35.441637" W
30-31	314°51'16.93"	10.819	747,095.89	2,806,758.19	-1°3'7.413130"	1.00035403	25°21'25.558977" N	108°32'40.744486" W
31-32	273°51'45.00"	5.572	747,088.22	2,806,765.82	-1°3'7.307468"	1.00035399	25°21'25.811394" N	108°32'41.013630" W
32-33	213°34'47.28"	6.869	747,082.66	2,806,766.19	-1°3'7.222934"	1.00035395	25°21'25.826902" N	108°32'41.212120" W
33-34	210°45'38.54"	212.604	747,078.86	2,806,760.47	-1°3'7.155965"	1.00035393	25°21'25.643306" N	108°32'41.351676" W
34-35	212°51'30.91"	14.116	746,970.13	2,806,577.78	-1°3'5.210153"	1.00035327	25°21'19.774200" N	108°32'45.358517" W
35-36	269°28'19.22"	7.703	746,962.47	2,806,565.92	-1°3'5.074664"	1.00035322	25°21'19.393627" N	108°32'45.640070" W
36-37	303°19'16.78"	9.659	746,954.76	2,806,565.85	-1°3'4.956644"	1.00035317	25°21'19.395913" N	108°32'45.915457" W
37-38	338°52'36.73"	12.78	746,946.69	2,806,571.16	-1°3'4.841252"	1.00035312	25°21'19.573074" N	108°32'46.200499" W
38-39	356°19'5.89"	7.609	746,942.09	2,806,583.08	-1°3'4.789094"	1.0003531	25°21'19.963025" N	108°32'46.357309" W
39-1	19°36'8.24"	10.991	746,941.60	2,806,590.67	-1°3'4.793299"	1.00035309	25°21'20.209959" N	108°32'46.369794" W
		AREA = 27,694.945 m2			**PERIMETRO = 2,804.646 m**			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO 2

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	20°48'51.81"	97.519	747,229.02	2,806,251.43	-1°3'8.670608"	1.00035485	25°21'9.019856" N	108°32'36.318252" W
3-4	53°0'9.10"	8.1	747,263.68	2,806,342.59	-1°3'9.341435"	1.00035506	25°21'11.959921" N	108°32'35.019722" W
4-5	96°58'10.71"	6.817	747,270.15	2,806,347.46	-1°3'9.447959"	1.0003551	25°21'12.114375" N	108°32'34.785290" W
5-6	121°12'23.18"	44.358	747,276.91	2,806,346.63	-1°3'9.550256"	1.00035514	25°21'12.083470" N	108°32'34.543961" W
6-7	119°18'53.27"	292.397	747,314.85	2,806,323.65	-1°3'10.095565"	1.00035537	25°21'11.314326" N	108°32'33.202879" W
7-8	119°32'56.45"	240.934	747,569.81	2,806,180.49	-1°3'13.777121"	1.00035693	25°21'6.512189" N	108°32'24.183619" W
8-9	138°34'42.94"	11.519	747,779.40	2,806,061.67	-1°3'16.801627"	1.00035821	25°21'2.527572" N	108°32'16.769808" W
9-10	179°40'0.93"	7.479	747,787.02	2,806,053.03	-1°3'16.904930"	1.00035826	25°21'2.242449" N	108°32'16.503077" W
10-11	217°10'49.75"	6.193	747,787.07	2,806,045.55	-1°3'16.894049"	1.00035826	25°21'1.999512" N	108°32'16.506444" W
11-12	262°6'45.67"	9.2	747,783.32	2,806,040.62	-1°3'16.829155"	1.00035824	25°21'1.841491" N	108°32'16.643464" W
12-13	299°11'9.12"	223.333	747,774.21	2,806,039.36	-1°3'16.687732"	1.00035818	25°21'1.805933" N	108°32'16.970046" W
13-14	305°47'27.22"	37.533	747,579.23	2,806,148.26	-1°3'13.871682"	1.00035699	25°21'5.459808" N	108°32'23.867865" W
14-15	285°21'27.03"	22.653	747,548.79	2,806,170.21	-1°3'13.439567"	1.0003568	25°21'6.190959" N	108°32'24.941699" W
15-16	309°9'26.98"	39.037	747,526.94	2,806,176.21	-1°3'13.114483"	1.00035667	25°21'6.398876" N	108°32'25.718583" W
16-17	279°3'0.77"	23.391	747,496.67	2,806,200.86	-1°3'12.689202"	1.00035648	25°21'7.217608" N	108°32'26.784380" W
17-18	301°33'55.05"	187.083	747,473.57	2,806,204.54	-1°3'12.341318"	1.00035634	25°21'7.350914" N	108°32'27.607673" W
18-19	306°6'35.19"	20.796	747,314.17	2,806,302.47	-1°3'10.052488"	1.00035537	25°21'10.626953" N	108°32'33.241184" W
19-20	287°10'55.21"	11.244	747,297.37	2,806,314.73	-1°3'9.814214"	1.00035527	25°21'11.035058" N	108°32'33.833691" W
20-21	209°38'25.60"	6.799	747,286.63	2,806,318.05	-1°3'9.654909"	1.0003552	25°21'11.149355" N	108°32'34.215494" W
21-22	189°32'29.84"	29.709	747,283.26	2,806,312.14	-1°3'9.594341"	1.00035518	25°21'10.959438" N	108°32'34.339560" W
22-23	193°43'36.66"	64.186	747,278.34	2,806,282.84	-1°3'9.473820"	1.00035515	25°21'10.010756" N	108°32'34.534839" W
23-24	220°31'6.78"	7.903	747,263.11	2,806,220.49	-1°3'9.144634"	1.00035506	25°21'7.994618" N	108°32'35.120217" W
24-25	269°26'14.86"	16.447	747,257.97	2,806,214.48	-1°3'9.056790"	1.00035502	25°21'7.802544" N	108°32'35.307697" W
25-26	292°51'57.42"	12.812	747,241.53	2,806,214.32	-1°3'8.804828"	1.00035492	25°21'7.807113" N	108°32'35.895659" W
26-1	358°45'15.88"	32.137	747,229.72	2,806,219.30	-1°3'8.631807"	1.00035485	25°21'7.975863" N	108°32'36.314378" W
		AREA = 17,115.120 m2			**PERIMETRO = 1,459.581 m**			

DRENES DE DESCARGA (1 Y 2)

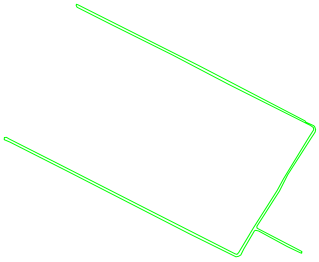


Ilustración 13.- Dren de descarga 1

Ilustración 14.- Dren de descarga 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL DREN DE DESCARGA 1								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	106°2'58.82"	5.143	747,283.43	2,806,961.86	-1°3'10.598021"	1.00035518	25°21'32.062469" N	108°32'33.906786" W
3-4	119°8'24.12"	440.86	747,288.37	2,806,960.44	-1°3'10.671503"	1.00035521	25°21'32.013334" N	108°32'33.731035" W
4-5	119°55'34.03"	390.504	747,673.43	2,806,745.77	-1°3'16.235559"	1.00035756	25°21'24.810584" N	108°32'20.107520" W
5-6	147°2'8.79"	5.839	748,011.87	2,806,550.95	-1°3'21.115565"	1.00035964	25°21'18.280462" N	108°32'8.137986" W
6-7	115°51'18.03"	27.323	748,015.05	2,806,546.05	-1°3'21.156629"	1.00035966	25°21'18.119433" N	108°32'8.027642" W
7-8	141°23'32.98"	5.16	748,039.64	2,806,534.14	-1°3'21.514598"	1.00035981	25°21'17.717694" N	108°32'7.156570" W
8-9	163°5'19.82"	10.128	748,042.86	2,806,530.10	-1°3'21.557653"	1.00035983	25°21'17.584796" N	108°32'7.044132" W
9-10	188°19'54.94"	8.561	748,045.80	2,806,520.41	-1°3'21.587773"	1.00035984	25°21'17.268307" N	108°32'6.945209" W
10-11	209°18'2.54"	7.228	748,044.56	2,806,511.94	-1°3'21.555690"	1.00035984	25°21'16.993915" N	108°32'6.995136" W
11-12	211°2'15.19"	17.556	748,041.03	2,806,505.64	-1°3'21.491802"	1.00035982	25°21'16.791304" N	108°32'7.125731" W
12-13	210°4'55.24"	149.443	748,031.97	2,806,490.60	-1°3'21.329992"	1.00035976	25°21'16.308131" N	108°32'7.459212" W
13-14	204°33'40.66"	64.192	747,957.07	2,806,361.28	-1°3'19.983591"	1.0003593	25°21'12.152806" N	108°32'10.221965" W
14-15	210°2'22.95"	33.796	747,930.38	2,806,302.90	-1°3'19.484986"	1.00035914	25°21'10.272455" N	108°32'11.214184" W
15-16	210°3'59.64"	72.272	747,913.47	2,806,273.64	-1°3'19.180843"	1.00035903	25°21'9.332321" N	108°32'11.838194" W
16-17	210°3'59.88"	37.095	747,877.26	2,806,211.09	-1°3'18.530035"	1.00035881	25°21'7.322426" N	108°32'13.173655" W
17-18	178°20'35.82"	6.144	747,858.67	2,806,178.99	-1°3'18.196003"	1.0003587	25°21'6.290800" N	108°32'13.859108" W
18-19	122°59'44.40"	6.355	747,858.85	2,806,172.85	-1°3'18.189237"	1.0003587	25°21'6.091212" N	108°32'13.856801" W
19-20	119°57'38.52"	146.098	747,864.18	2,806,169.39	-1°3'18.265471"	1.00035873	25°21'5.975614" N	108°32'13.668554" W
20-21	120°4'52.55"	13.133	747,990.75	2,806,096.43	-1°3'20.089978"	1.00035951	25°21'3.530060" N	108°32'9.192246" W
21-22	188°44'29.87"	6.174	748,002.12	2,806,089.84	-1°3'20.253733"	1.00035958	25°21'3.309453" N	108°32'8.790373" W
22-23	290°33'53.21"	4.182	748,001.18	2,806,083.74	-1°3'20.229943"	1.00035957	25°21'3.111810" N	108°32'8.827932" W
23-24	297°52'50.98"	46.761	747,997.27	2,806,085.21	-1°3'20.172285"	1.00035955	25°21'3.161869" N	108°32'8.966928" W
24-25	301°7'26.82"	107.107	747,955.93	2,806,107.08	-1°3'19.573478"	1.00035929	25°21'3.896851" N	108°32'10.429960" W
25-26	283°40'11.62"	10.465	747,864.24	2,806,162.44	-1°3'18.255703"	1.00035873	25°21'5.749899" N	108°32'13.670881" W
26-27	232°58'1.04"	4.238	747,854.07	2,806,164.91	-1°3'18.103888"	1.00035867	25°21'5.836312" N	108°32'14.032732" W
27-28	208°2'30.69"	72.348	747,850.69	2,806,162.36	-1°3'18.048172"	1.00035865	25°21'5.755438" N	108°32'14.155332" W
28-29	204°17'45.45"	22.879	747,816.68	2,806,098.51	-1°3'17.429018"	1.00035844	25°21'3.701769" N	108°32'15.413105" W
29-30	236°45'44.88"	8.577	747,807.27	2,806,077.65	-1°3'17.252753"	1.00035838	25°21'3.030112" N	108°32'15.763306" W
30-31	257°22'55.13"	8.335	747,800.09	2,806,072.95	-1°3'17.135698"	1.00035834	25°21'2.881704" N	108°32'16.022832" W
31-32	298°41'31.08"	168.39	747,791.96	2,806,071.13	-1°3'17.008404"	1.00035829	25°21'2.827428" N	108°32'16.314765" W
32-33	299°35'5.78"	444.232	747,644.24	2,806,151.98	-1°3'14.872438"	1.00035739	25°21'5.541572" N	108°32'21.541561" W

33-34	299°15'56.63"	213.63	747,257.93	2,806,371.30	-1°3'9.297710"	1.00035502	25°21'12.895967" N	108°32'35.206282" W
34-35	295°3'37.82"	20.105	747,071.57	2,806,475.73	-1°3'6.605909"	1.00035389	25°21'16.399238" N	108°32'41.799361" W
35-36	03°13'56.12"	7.74	747,053.35	2,806,484.25	-1°3'6.340241"	1.00035378	25°21'16.686696" N	108°32'42.444777" W
36-37	82°39'17.33"	6.655	747,053.79	2,806,491.98	-1°3'6.358818"	1.00035378	25°21'16.937448" N	108°32'42.424105" W
37-38	124°30'38.28"	8.675	747,060.39	2,806,492.83	-1°3'6.461157"	1.00035382	25°21'16.961146" N	108°32'42.187623" W
38-39	119°15'2.08"	171.636	747,067.54	2,806,487.91	-1°3'6.563008"	1.00035386	25°21'16.797253" N	108°32'41.935337" W
39-40	119°27'12.04"	338.411	747,217.29	2,806,404.05	-1°3'8.726105"	1.00035478	25°21'13.983913" N	108°32'36.637451" W
40-41	119°21'51.62"	318.106	747,511.96	2,806,237.65	-1°3'12.979982"	1.00035658	25°21'8.403204" N	108°32'26.213584" W
41-42	105°36'18.06"	6.364	747,789.20	2,806,081.66	-1°3'16.982427"	1.00035827	25°21'3.171017" N	108°32'16.406469" W
42-43	40°15'13.38"	8.062	747,795.33	2,806,079.95	-1°3'17.073599"	1.00035831	25°21'3.111744" N	108°32'16.188488" W
43-44	28°19'5.61"	99.135	747,800.54	2,806,086.10	-1°3'17.162822"	1.00035834	25°21'3.308463" N	108°32'15.998240" W
44-45	29°51'20.23"	152.817	747,847.56	2,806,173.37	-1°3'18.017320"	1.00035863	25°21'6.114939" N	108°32'14.259847" W
45-46	26°5'59.67"	44.796	747,923.64	2,806,305.91	-1°3'19.386391"	1.0003591	25°21'10.374198" N	108°32'11.453312" W
46-47	28°47'7.36"	22.925	747,943.35	2,806,346.13	-1°3'19.750182"	1.00035922	25°21'11.669022" N	108°32'10.722375" W
47-48	28°55'54.80"	145.696	747,954.39	2,806,366.23	-1°3'19.950190"	1.00035928	25°21'12.315012" N	108°32'10.314550" W
48-49	30°6'18.57"	29.787	748,024.87	2,806,493.74	-1°3'21.226097"	1.00035972	25°21'16.414458" N	108°32'7.711102" W
49-50	351°45'42.43"	8.11	748,039.81	2,806,519.51	-1°3'21.494623"	1.00035981	25°21'17.242486" N	108°32'7.160060" W
50-51	307°30'5.53"	11.445	748,038.65	2,806,527.53	-1°3'21.489240"	1.0003598	25°21'17.503871" N	108°32'7.196310" W
51-52	299°3'46.47"	298.833	748,029.57	2,806,534.50	-1°3'21.361017"	1.00035974	25°21'17.735620" N	108°32'7.516290" W
52-53	300°5'32.32"	206.618	747,768.36	2,806,679.67	-1°3'17.586728"	1.00035815	25°21'22.606874" N	108°32'16.757738" W
53-54	298°51'32.12"	223.014	747,589.59	2,806,783.26	-1°3'15.009880"	1.00035705	25°21'26.078609" N	108°32'23.079914" W
54-55	299°13'38.31"	75.451	747,394.27	2,806,890.90	-1°3'12.185666"	1.00035586	25°21'29.691442" N	108°32'29.991109" W
55-56	299°12'16.91"	49.136	747,328.43	2,806,927.74	-1°3'11.234372"	1.00035545	25°21'30.927359" N	108°32'32.320649" W
56-57	333°54'48.41"	6.601	747,285.54	2,806,951.72	-1°3'10.614668"	1.00035519	25°21'31.731683" N	108°32'33.838083" W
57-1	10°40'0.42"	4.291	747,282.64	2,806,957.65	-1°3'10.579363"	1.00035517	25°21'31.925977" N	108°32'33.937949" W
		AREA = 19,817.309 m2			**PERIMETRO = 4,828.558 m**			

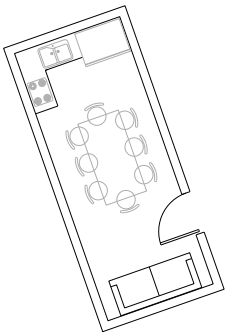
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL DREN DE DESCARGA 2

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-3	89°0'15.88"	1259.875	746,749.82	2,805,863.00	-1°3'0.738861"	1.00035192	25°20'56.689036" N	108°32'53.701858" W
3-4	94°32'33.73"	7.361	748,009.51	2,805,884.89	-1°3'20.050145"	1.00035962	25°20'56.648107" N	108°32'8.661187" W
4-5	135°0'43.62"	5.026	748,016.85	2,805,884.31	-1°3'20.161531"	1.00035967	25°20'56.624781" N	108°32'8.399303" W
5-6	193°24'58.32"	4.892	748,020.40	2,805,880.75	-1°3'20.210416"	1.00035969	25°20'56.507192" N	108°32'8.274634" W
6-7	258°15'42.07"	7.042	748,019.27	2,805,875.99	-1°3'20.185690"	1.00035968	25°20'56.353300" N	108°32'8.318343" W
7-8	269°29'28.02"	267.049	748,012.37	2,805,874.56	-1°3'20.077959"	1.00035964	25°20'56.310892" N	108°32'8.565743" W
8-9	268°57'9.96"	383.011	747,745.33	2,805,872.19	-1°3'15.987709"	1.00035801	25°20'56.393581" N	108°32'18.112319" W
9-10	269°1'56.82"	299.873	747,362.38	2,805,865.19	-1°3'10.116527"	1.00035566	25°20'56.394969" N	108°32'31.804980" W
10-11	270°35'20.24"	112.878	747,062.55	2,805,860.12	-1°3'5.520303"	1.00035383	25°20'56.409356" N	108°32'42.525454" W
11-12	268°48'40.36"	97.901	746,949.68	2,805,861.28	-1°3'3.794753"	1.00035314	25°20'56.514318" N	108°32'46.559217" W
12-13	268°47'47.28"	98.23	746,851.80	2,805,859.25	-1°3'2.293728"	1.00035255	25°20'56.506661" N	108°32'50.059180" W
13-14	281°5'41.28"	14.723	746,753.59	2,805,857.19	-1°3'0.787628"	1.00035195	25°20'56.498134" N	108°32'53.570905" W
14-15	241°37'51.93"	8.877	746,739.15	2,805,860.02	-1°3'0.570884"	1.00035186	25°20'56.598758" N	108°32'54.085467" W
15-16	265°42'24.81"	12.582	746,731.34	2,805,855.81	-1°3'0.444859"	1.00035181	25°20'56.466404" N	108°32'54.367440" W
16-17	45°6'32.34"	6.018	746,718.79	2,805,854.86	-1°3'0.251399"	1.00035174	25°20'56.443280" N	108°32'54.816540" W
17-18	87°9'17.80"	12.482	746,723.05	2,805,859.11	-1°3'0.323176"	1.00035176	25°20'56.578701" N	108°32'54.661357" W
18-1	77°7'53.59"	14.674	746,735.52	2,805,859.73	-1°3'0.514906"	1.00035184	25°20'56.591401" N	108°32'54.215355" W
		AREA = 10,167.726 m2			**PERIMETRO = 2,612.495 m**			

DREN DE DESCARGA 1.kml

DREN DE DESCARGA 2.kml

ÁREA DE COCINA Y COMEDOR

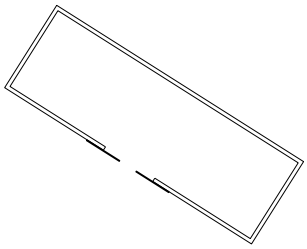


COCINA COMEDOR Y DESCANSO.kml

Ilustración 15.- Área de cocina-comedor.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE COCINA-COMEDOR-DESCANSO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	250°42'4.36"	3.000	746,932.17	2,806,565.82	-1°3'4.610721"	1.00035304	25°21'19.408458" N	108°32'46.723152" W
2-3	340°42'4.36"	7.000	746,929.34	2,806,564.83	-1°3'4.565852"	1.00035302	25°21'19.377941" N	108°32'46.825015" W
3-4	70°42'4.36"	3.000	746,927.02	2,806,571.44	-1°3'4.540603"	1.000353	25°21'19.593907" N	108°32'46.903378" W
4-1	160°42'4.36"	7.000	746,929.86	2,806,572.43	-1°3'4.585472"	1.00035302	25°21'19.624423" N	108°32'46.801516" W
		AREA = 21.000 m2			PERIMETRO = 20.000 m			

ALMACÉN



ALMACEN DE ALIMENTO.kml

Ilustración 16.- Almacén para alimento y herramienta.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ALMACEN PARA ALIMENTO								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	32°19'27.72"	5.000	747,232.98	2,806,981.76	-1°3'9.856264"	1.00035487	25°21'32.738966" N	108°32'35.697182" W
2-3	122°19'27.72"	15.000	747,235.65	2,806,985.99	-1°3'9.903707"	1.00035489	25°21'32.874605" N	108°32'35.598835" W
3-4	212°19'27.72"	5.000	747,248.33	2,806,977.97	-1°3'10.085417"	1.00035497	25°21'32.606525" N	108°32'35.150991" W
4-1	302°19'27.72"	15.000	747,245.66	2,806,973.74	-1°3'10.037974"	1.00035495	25°21'32.470886" N	108°32'35.249339" W
		AREA = 75.000 m2			PERIMETRO = 40.000 m			

ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS SOLIDOS Y PELIGROSOS

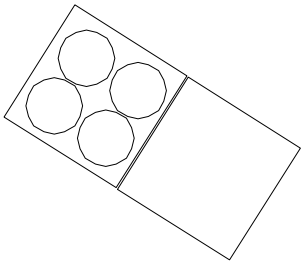


Ilustración 17.- Orientación y diseño del almacén temporal de residuos sólidos y peligrosos

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	296°57'12.63"	3.000	747,231.87	2,806,982.46	-1°3'9.840412"	1.00035486	25°21'32.762309" N	108°32'35.736247" W
2-3	26°23'10.11"	1.500	747,229.49	2,806,983.67	-1°3'9.805762"	1.00035485	25°21'32.803128" N	108°32'35.820716" W
3-4	117°19'24.48"	3.000	747,230.24	2,806,985.20	-1°3'9.819651"	1.00035485	25°21'32.852055" N	108°32'35.792758" W
4-1	206°31'11.14"	1.500	747,232.62	2,806,983.96	-1°3'9.854210"	1.00035487	25°21'32.810677" N	108°32'35.708451" W
		AREA = 4.5000 m2			PERIMETRO = 9.000 m			

PROPUESTAS PARA IMPLEMENTAR ESTANQUES DE OXIDACIÓN

Actualmente no se cuenta con un área para el tratamiento de aguas residuales, por lo que se hace la propuesta de que se utilice el estanque **#12** y **#15** para este fin, los cuales tienen 19,475.726 m^2 y con la capacidad de almacenar 37,003.8794 m^3 tomando en cuenta una profundidad de 190 cm; el segundo tendría una superficie de 47,440.688 m^2 con capacidad de almacenar 90,137.307 m^3 con una profundidad de 190 cm.

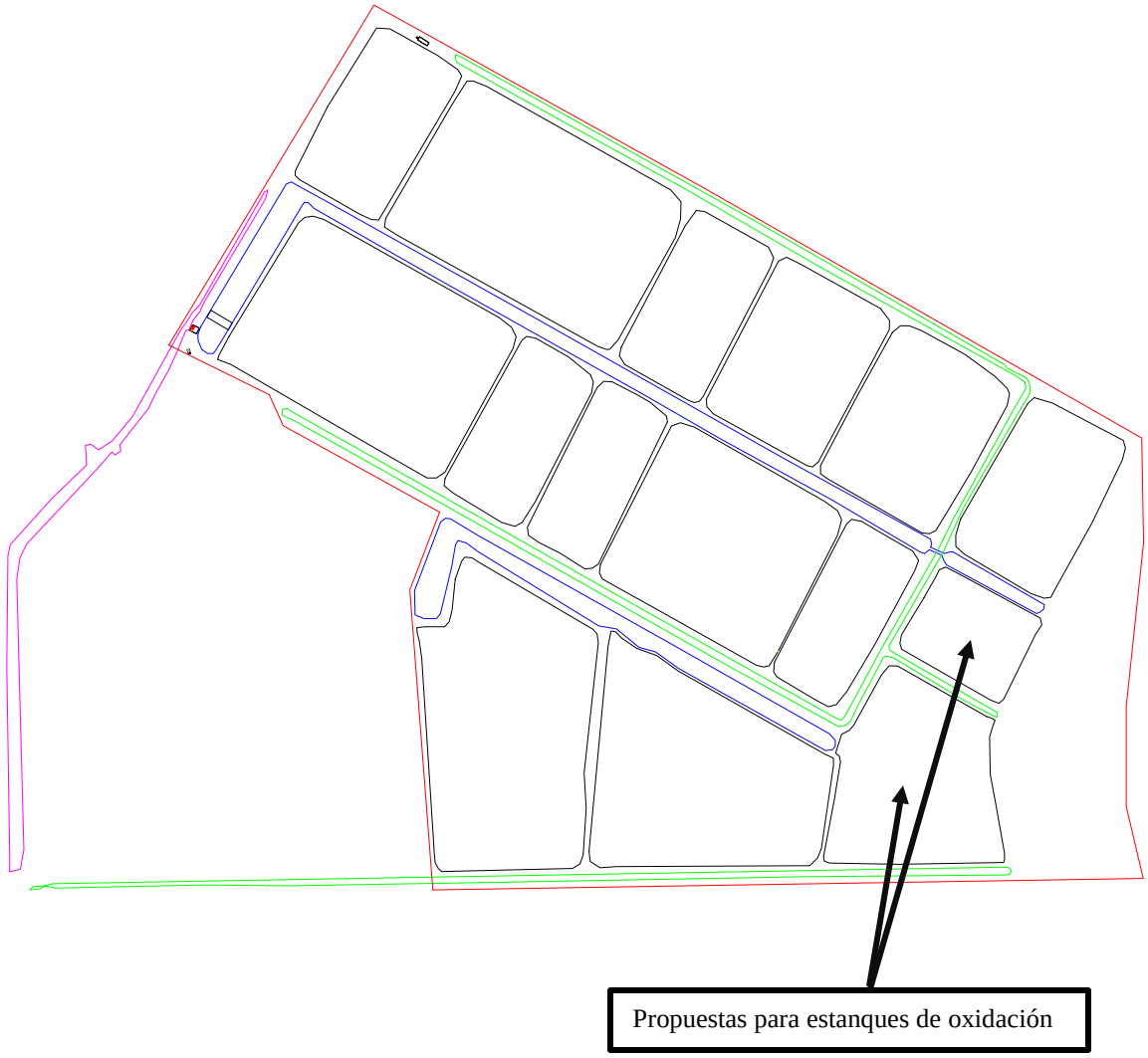


Ilustración 18.- Ubicación de las propuestas de estanques de oxidación.

INFRAESTRUCTURA

La superficie total del proyecto son 92-00-00 hectáreas, mientras que la suma total de la infraestructura contando las obras construidas y por implementar es de 77-03-17.380 has, donde la diferencia de hectáreas entre la superficie total y la suma total de la infraestructura es de 14-96-82.620 has, haciendo referencia a que se debe a superficies sin construcción, caminos, accesos y la bordería interna entre estanques.

CONSTRUIDO	M2	HAS	M3
CANAL DE LLAMADA	13,177.436	01-31-77.436	25,037.128
CÁRCAMO DE BOMBEO	86.000	00-00-86.00	-
SEFA	162.000	00-01-62.000	-
RESERVORIO 1	27,694.945	02-76-94.945	49,850.901
RESERVORIO 2	17,115.120	17,115.120	30,807.216
ESTANQUERÍA (espejo de agua sin contar las propuestas de estanques de oxidación)	615,025.930	61-50-25.930	922,538.895
DREN DE DESCARGA 1	19,817.309	01-98-17.309	35,671.156
DREN DE DESCARGA 2	10,167.726	01-01-67.726	18,301.907
ÁREA DE COCINA Y COMEDOR	21.000	00-00-21.000	-
ALMACÉN	75.000	00-00-75.000	-
A IMPLEMENTAR			
ALMACÉN TEMPORAL DE RP Y RS	4.500	00-00-04.500	-
ESTANQUES DE OXIDACIÓN (#12 y #15)	66,916.414	06-69-16.414	127,141.187

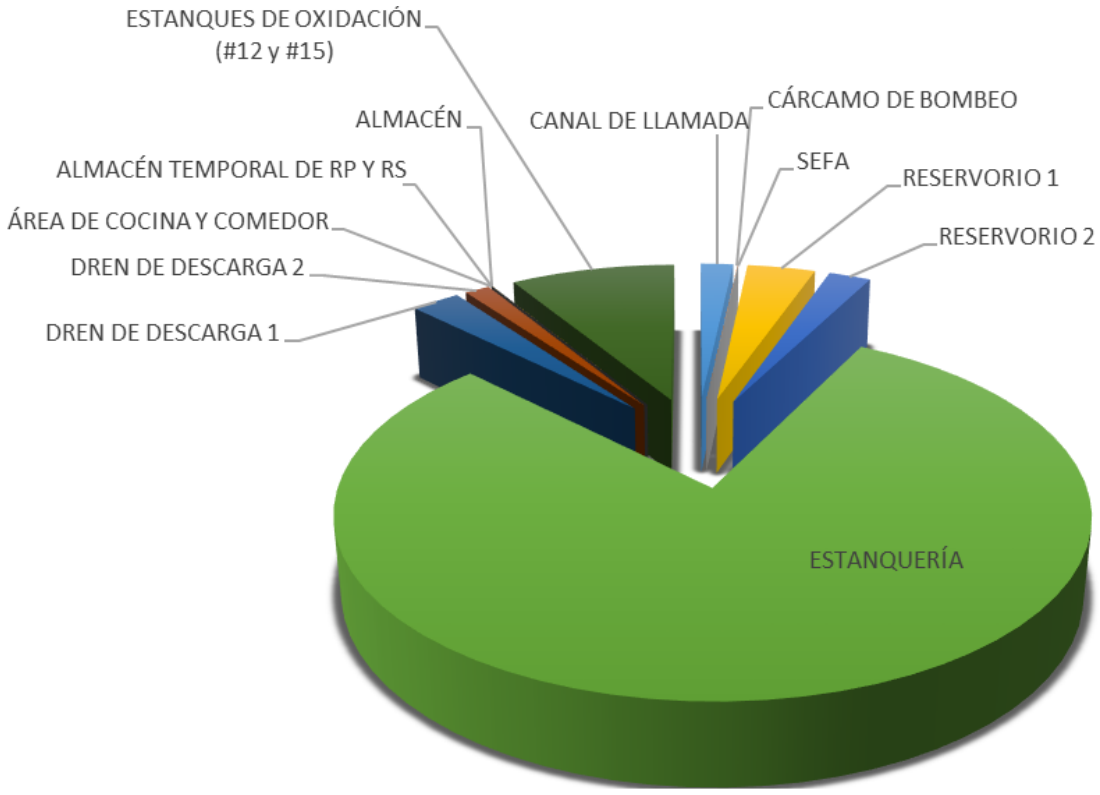


Ilustración 19.- Distribución de superficies.

1.-El o los cuerpos de agua de donde se pretende el abastecimiento y/o la descarga.

La toma de agua es el estero “El Quelely o también conocido como El Tortugo, Babaraza o La Ropa“. Esta se hace a partir de un canal de llamada compartido con otras granjas, uno con longitud de 3,655.532 m en línea recta, con punto referenciado UTM 747,061.2300 E y 2,806,818.4843 N.

2.- La toma de agua se lleva a cabo del “Océano Pacifico”, descargando las aguas residuales sobre el mismo.

- La toma de agua es del ramal estero “El Quelely”, Bahía de Macapule, Ejido Las Flores, Sindicatura de Tamazula, Guasave, Sinaloa.
- La descarga se realiza en el mar de Cortez o Golfo de California en sistema compartido con otras granjas del lugar, sin embargo, esta descarga se realiza por la parte distal norte que impide la mezcla directa de estas descargas con la toma de agua del canal de llamada.

Ilustración 20.- Toma de agua del estero El Quelely, sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule

Ilustración 21.- Localización de los drenes de descarga al sistema (verde).

3.- Los sitios de características ecológicas relevantes, en o cercanos a la unidad de producción, tales como humedales, manglares, zonas de anidación o reproducción, de resguardo y crianza, entre otros.

Aproximadamente a 600 metros se encuentran zonas espesas de manglar pertenecientes al sitio RAMSAR N°1826.

Ilustración 22.- Estero El Quelely.

II.1.2.1- Recursos Naturales Renovables

Postlarvas de camarón ***Litopenaeus vannamei***, que presenten un desarrollo en la etapa del ciclo de vida a nivel de postlarva, con una edad promedio entre los 10 y 12 días (pl10-pl12). Las postlarvas serán adquiridas de fuentes de abastecimiento (Aguaverde, Sinaloa), tomando como base la calidad de los organismos ofertados en su momento, la distancia y tiempo de transportación desde las fuentes de suministro. Las fuentes potenciales disponibles en la Región, se analizan y muestran en otro apartado.

II.1.2.3- Agua

Se estima el aprovechamiento de un volumen total de agua será de 1,000 m^3 durante el proceso constructivo de rehabilitación de las terracerías y específicamente durante los trabajos de compactación de los bordos de los estanques, para proporcionar un óptimo grado de humedad, la cual, se transportara en pipa.

El agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde el poblado de Las Flores, Guasave, Sinaloa, a través de garrafones de 20 litros de agua purificada, que serán concentrados en el campamento y de ahí, diariamente se suministrará al sitio de la obra, por medio de termos-depósitos.

II.1.2.4- Necesidad de agua.- (Por ciclo productivo)

REQUERIMIENTOS AGUA MARINA

Se utilizará el recurso agua marina proveniente del Océano Pacífico, a través del ramal estero “El Quelely”, sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

Necesidad de agua.- (Por ciclo productivo)

Volumen de agua inicial:

- Reservorios: 80,658.117 m^3
- Estanquería (descontando la superficie propuesta de estanques de oxidación): 922,538.895 m^3

Volumen de reposición por evaporación diario antes de 2 gr peso individual:

- Estanquería: 922,538.895 m^3; 30 días= 18,450.77 m^3

Volumen de recambio diario a partir de 2 gr peso individual:

- Estanquería: 922,538.895 m^3; 131 días= 92,253.88 m^3

Los volúmenes totales están sujetos a la duración del ciclo por:

- Incidencia de enfermedades
- Precios de mercado, y
- Manejo financiero.

Recambio de agua en los estanques recomendado

El sistema de toma de agua del estanque se diseñó de forma que cada estanque pueda recibir un recambio mínimo (1-5%) durante las operaciones de rutina y de acuerdo a parámetros fisicoquímicos. En realidad, casi no se usa agua el primer mes, y después solo es necesario un 3% de recambio para cultivos bajo el sistema semintensivo.

El recambio más efectivo consiste en drenar primero la cantidad deseada de agua desde el fondo del estanque. Esto elimina el agua de más pobre calidad y el detritus acumulado en el fondo de los estanques. Las compuertas de salida deberían tener la capacidad de liberar agua desde el fondo, quitando tablas del fondo de la fila frontal, permitiendo que el agua del fondo salga por encima de la fila posterior de tablas.

El llenado de los estanques se realiza durante el resto del día. El sistema de bombeo es diseñado a partir del reservorio de almacenamiento, con compuertas de entrada capaces

de dejar fluir el agua por gravedad. Drenar los estanques por la mañana y operar las bombas para rellenar el reservorio por las tardes o durante las mareas altas es una manera eficiente de operar los estanques.

El bombeo debe basarse en una estimación de 2,500 litros de agua por cada kilogramo de camarón producido. Esta cantidad de agua es principalmente para rellenar los estanques y contrarrestar la evaporación. Bajo condiciones extremas, el sistema de bombeo y la capacidad de las compuertas y de drenaje deberían permitir un recambio del 33 – 50% en cualquier estanque en 24 horas. Esto asegurará que aún bajo las peores condiciones de calidad de agua y de agotamiento del oxígeno haya poco riesgo de mortalidades masivas. (Texas Sea Grant College Program/CESASIN).

Así por ejemplo:

200,000 Kg de camarón x 2.5m^3= 500,000 m^3 de agua marina/ciclo.

Sin embargo, esto ha probado no ser suficiente en el caso de la incidencia de enfermedades, por lo que se opta por un volumen superior antes referido.

CALIDAD DEL AGUA A ZONA CERCANA DE DECARGA

El Sistema Lagunar San Ignacio- Navachiste- Macapule, que es el sitio final donde son descargadas las aguas residuales de la granja, es un lugar que por su propia naturaleza, ha sido bastante estudiado por las diversas instituciones educativas de la región, tal es el caso del CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. así como el INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL).

TEMPERATURA

La temperatura superficial del agua (Temp) durante el periodo de muestreo presentó los valores más bajos en enero 2013 (13.1 ºC) y el más alto en junio 2013 (31.3 ºC). La distribución espacial mostró también en enero los valores menores, con un gradiente de 9 ºC en El Huitussi hacia el resto del sistema. En junio se registraron las mayores temperaturas a lo largo de las islas. En abril 2013 se registraron bajas temperaturas en las bocas Ajoro y Vasiquilla (Quiroz, 2014).

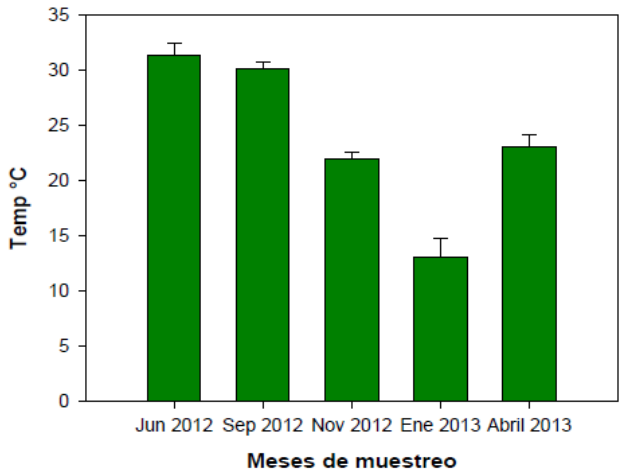


Ilustración 23.- Temperatura superficial del mar (°C) promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule en los diferentes meses de muestreo.

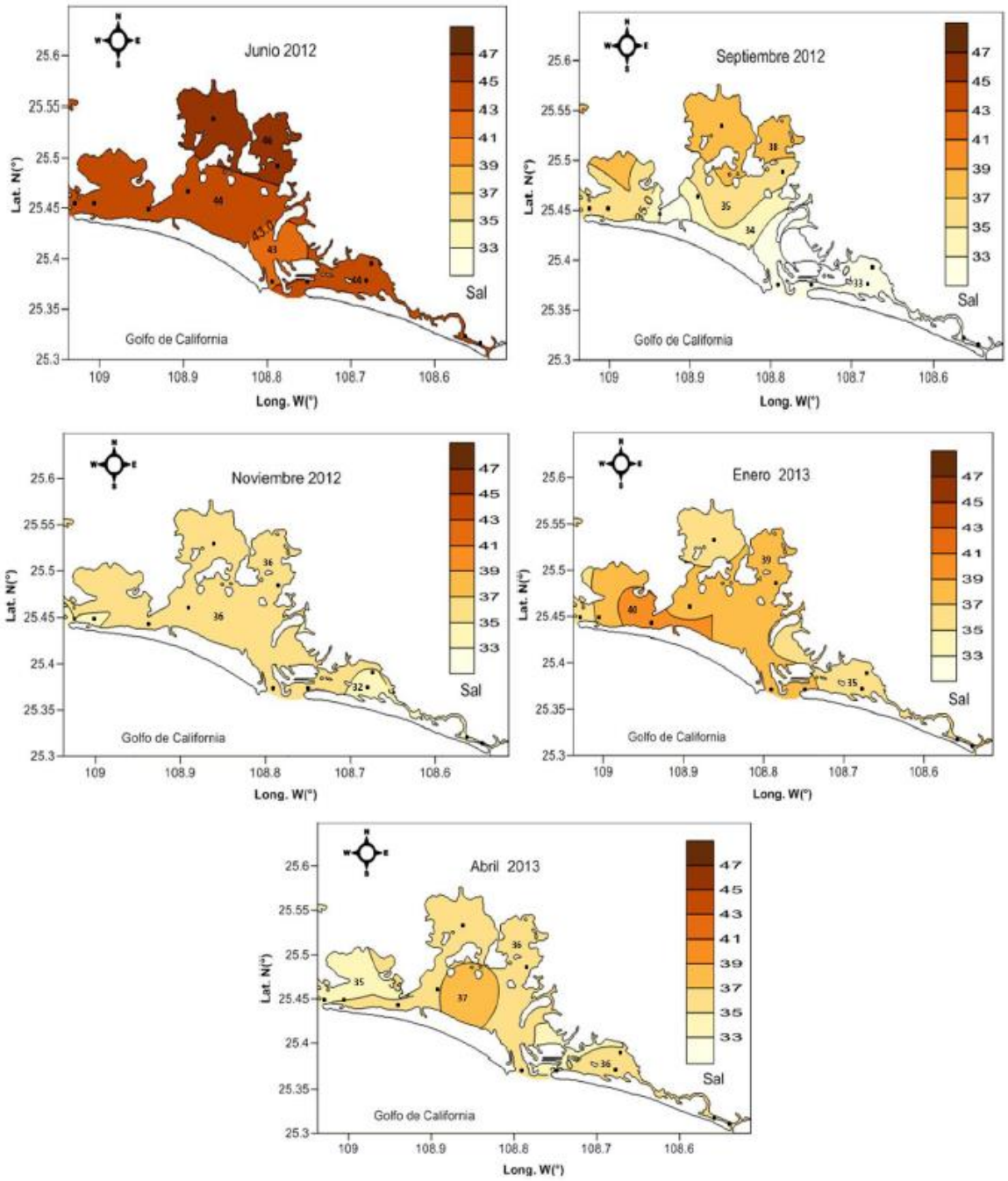


Ilustración 24.- Temperatura (°C) superficial del mar en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste registrada en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014).

SALINIDAD

Los registros promedio de salinidad (Sal) fueron menores en septiembre 2012 (30) y mayores en junio 2012 (47). La distribución espacial mostró una amplia variación, los más contrastantes fueron junio (42-47), septiembre 2012 (30-37) y noviembre 2012 (31-37) y enero 2013 (35-40), en abril el valor más alto registrado fue de 39 (Quiroz, 2014).

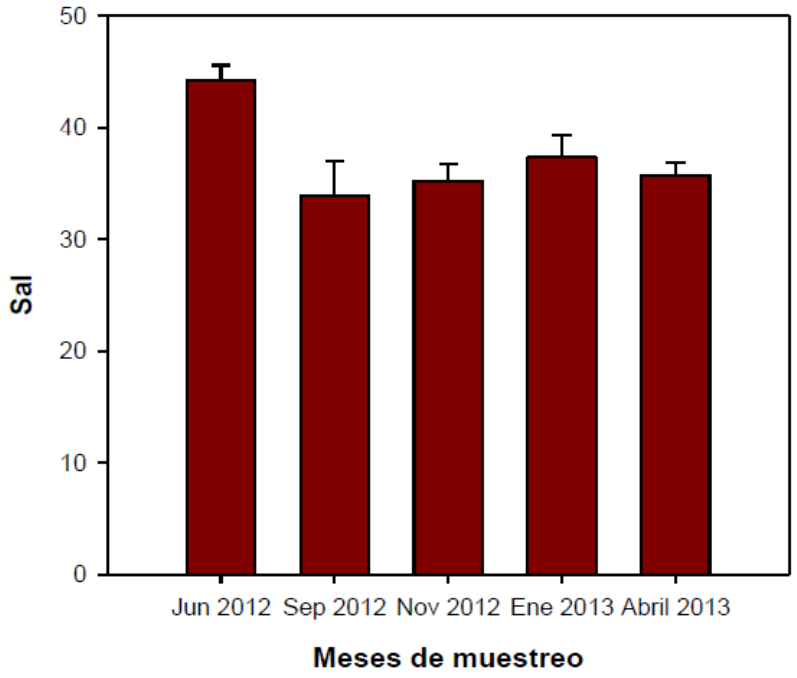


Ilustración 25.- Salinidad promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule en los diferentes meses de muestreo.

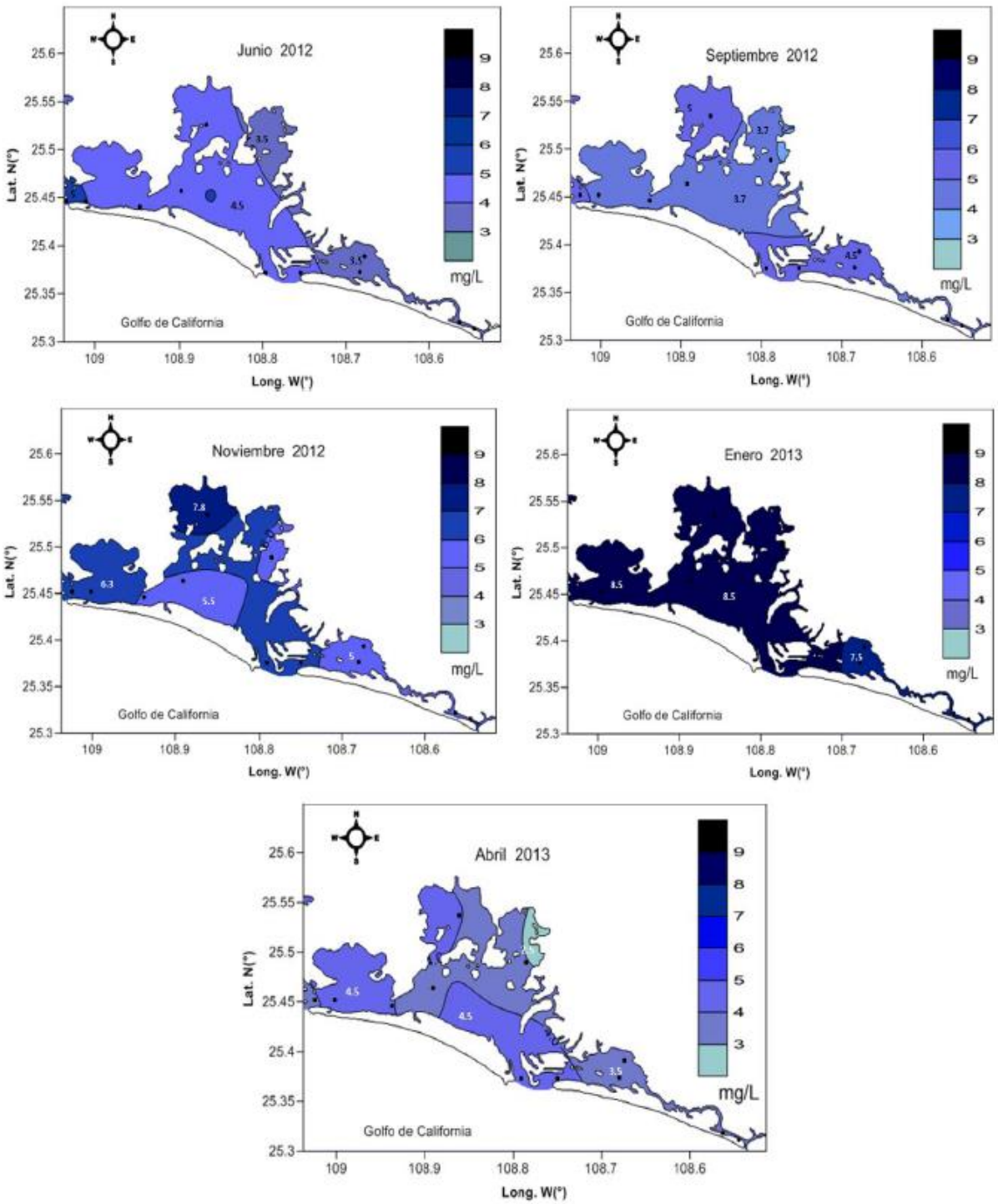


Ilustración 26.- Salinidad superficial en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste (Quiroz 2014).

OXÍGENO DISUELTO

La concentración de oxígeno disuelto (OD) durante los meses de muestreo fluctuó de 3.8 a 8.1 mg L^{-1} el valor más bajo se reportó en abril de 2013 y el valor más alto en enero de 2013. La distribución espacial mostró también en abril el valor menor de 2.5 mg L^{-1}. En enero se registraron las mayores concentraciones de todo el sistema lagunar durante el periodo de estudio.

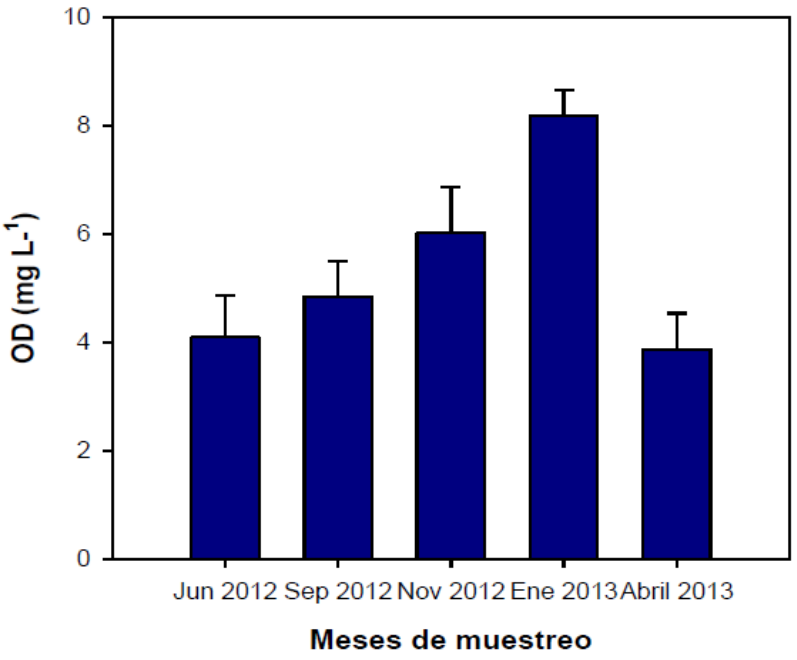


Ilustración 27.- Oxígeno disuelto (mg L-1) promedio en el Sistema Lagunar Navachiste registrado en los diferentes meses de muestreo.

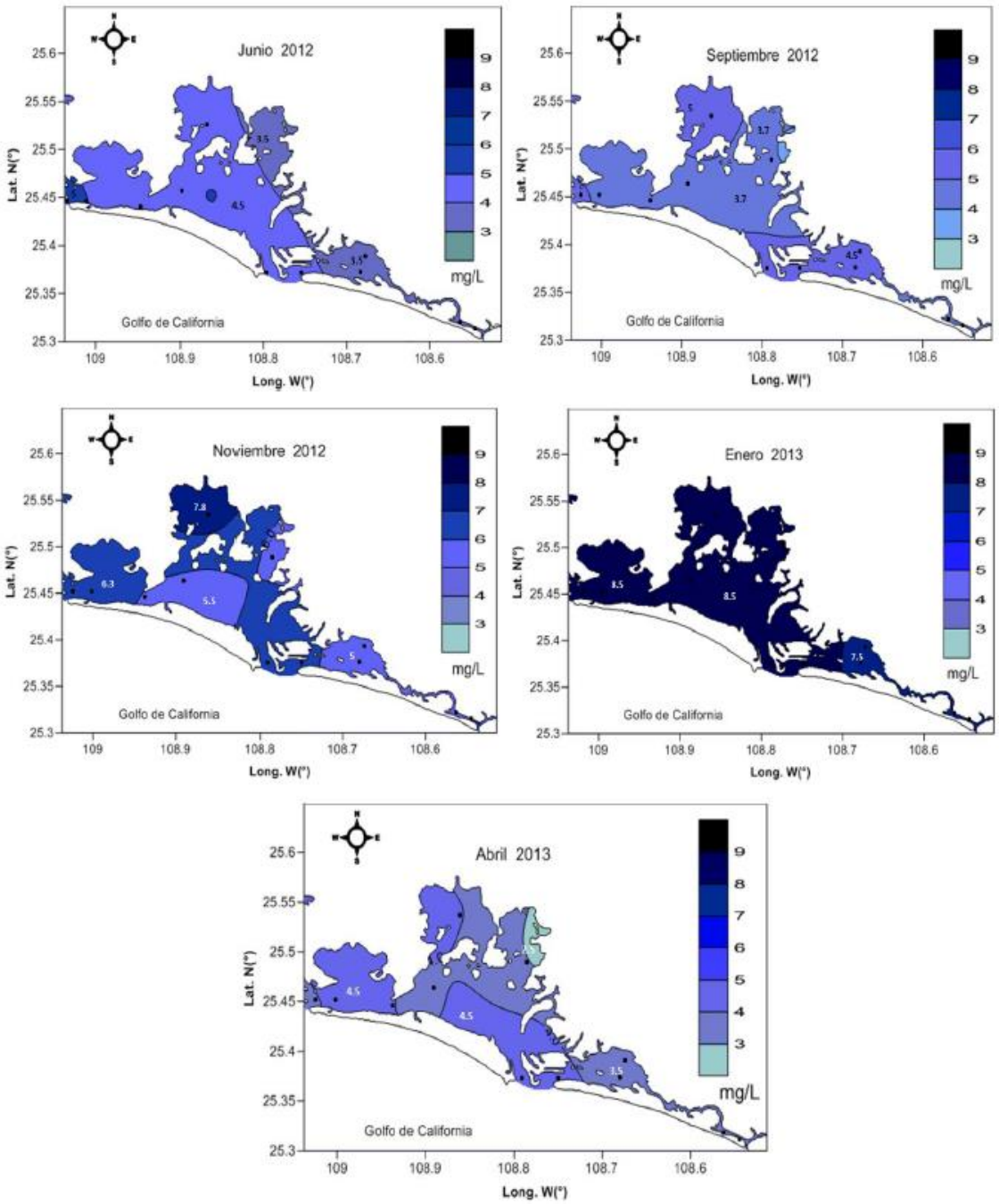


Ilustración 28.- Concentración de oxígeno disuelto (mg L-1) en las estaciones de muestreo localizadas en el Sistema Lagunar Navachiste registradas en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014).

Nitrógeno Inorgánico Disuelto (NID)

Los resultados para junio sólo abarcan las concentraciones de nitratos y nitritos debido a que en este mes por errores logísticos no pudieron analizarse las muestras de amonio, por lo que se omitió en el valor promedio, pero se dejó el mapa de distribución, en la figura se especifica como nd.

El nitrógeno inorgánico disuelto (NID) presentó el valor mínimo en abril de 2013 (2.14 µM) y el valor máximo en septiembre de 2012 (4.27 µM) (Fig. 10). La distribución espacial mostró el dato más pequeño en noviembre de 2012 (0.18 µM) y el más grande en enero de 2013 (9.8 µM).

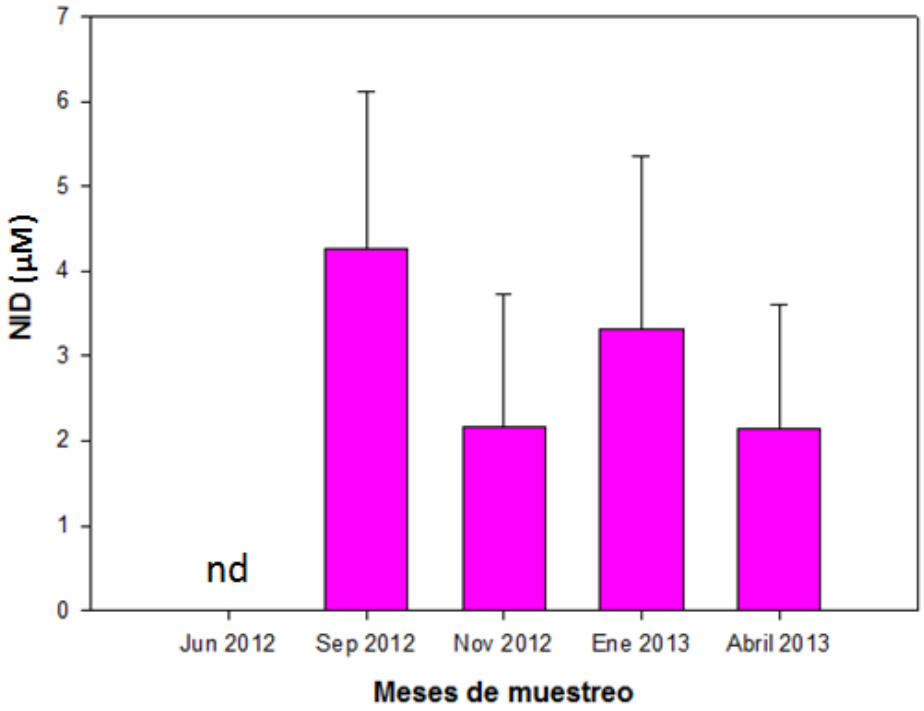


Ilustración 29.- Nitrógeno inorgánico disuelto promedio en el Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule registrado en los diferentes meses de muestreo (Quiroz, 2014).

II.1.3. Inversión requerida

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

Plan de Financiamiento
Estructura del financiamiento

Inversiones			Financiamento					
			Capital			Pasivos		
			Actual	SOCIOS	FINANCIERA	OTROS	SOCIOS	(FUENTE)
ACTIVOS ACTUALES								
	Maquinaria y Equipo	$ -	$ -			$ -		
	Construcción e instalaciones	$ -	$ -			$ -		
Total activos actuales		$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
INVERSIÓN ADICIONAL								
	Maquinaria y Equipo	$ 1,863,000		$ 931,500	$ 931,500		$ -	
	Construcción e instalaciones	$ 6,120,000		$3,060,000	$ 3,060,000		$ -	
	Capital de Trabajo	$3,286,916		$ 2,536,916	$ 750,000		$ -	
	Activos Diferidos	$ 55,000		$ 55,000	$ -		$ -	
Total Inversión adicional		$ 1,324,916	$ -	$6,583,416	$ 4,741,500	$ -	$ -	$ -
	TOTALES	$ 11,324,916	$ -	$ 6,583,416	$ 4,741,500	$ -	$ -	$ -
			$ 11,324,916			$ -		
			$ 11,324,916					

La superficie del proyecto no se ubica en áreas para crecimiento urbano y turístico, derivado de lo anterior, se presenta un listado con los siguientes trabajos que se tendrán que realizar:

- Mantenimiento de Estanques.
- Mantenimiento de Cárcamo de Bombeo, estructura de protección y depósito diésel y sistemas de exclusión de fauna acuática.
- Mantenimiento de Reservorios.
- Mantenimiento de 2 Drenes de descarga.
- Implementación de estanque de oxidación y almacén de residuos peligrosos y sólidos.
- Mantenimiento de cocina-comedor y almacén de alimento.

No se contempla dragado o rehabilitación de canal de llamada existente.

b).- Periodo de recuperación del capital justificando con la memoria de cálculo respectiva.

Evaluación Financiera

Tasas y Premisas

Tasa de descuento de los flujos	10%
TREMA, Tasa de Retorno Mínima	12%
Tiempo de Recuperación Simple Máximo (años)	4.0

Flujos de efectivo relevantes

Año	Flujo Efectivo	Flujo Acumulado	Valor Presente	Valor Pte. Acumulado	Año
0	-$ 11,324,916	-$ 11,324,916	-$ 11,324,916	-$ 11,324,916	0
1	$ 3,395,170	-$ 7,929,746	$ 3,086,518	-$ 8,238,397	1
2	$ 3,395,170	-$ 4,534,575	$ 2,805,926	-$ 5,432,472	2
3	$ 3,395,170	-$ 1,139,405	$ 2,550,842	-$ 2,881,630	3
4	$ 3,395,170	$ 2,255,765	$ 2,318,947	-$ 562,683	4
5	$ 9,525,970	$ 11,781,735	$ 5,914,878	$ 5,352,195	5

Medidas de Rentabilidad

Medida		Valor		Regla de Decisión
Valor presente neto		$ 5,352,195		✓
Tasa Interna de Retorno		24%		✓
Tiempo de recuperación simple		3.34	Años	✓
Tiempo de recuperación ajustada		4.10	Años	✓
Relación Beneficio Costo		1.47		✓

Dictamen

Con los datos capturados y estimados, y de acuerdo con las medidas de rentabilidad

El Proyecto es VIABLE

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

Monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto. Costo de la infraestructura y de las medidas de prevención y mitigación. La cantidad deberá especificarse en moneda nacional y su equivalente en dólares estadounidenses, indicando la paridad y su fecha de referencia.

Evaluación económica

Descripción de los impactos económicos

		Con el Proyecto	*Sin el Proyecto*
Reconversión industrial	*Descripción*	*Valor*	*Valor*
Integración de cadenas	Materia prima (camarón)	$ 195,585.00	$ -
Oferta local	Camarón Sinaloense inmejorable calidad	$ 6,068,461	$ -
Oferta exportable	Tradicionalmente aceptado en el extranjero	$ 6,068,461	$ -
Empleo	*Descripción*	*Valor*	*Valor*
Empleos directos generados	32	$ 662,667	$ -
Empleos indirectos	50		
Incremento de compras	Materiales	$ 3,332,013	
Social	*Descripción*	*Valor*	*Valor*
Salud	Camarón producido en granja libre de enfermedades para el consumidor		
Esparcimiento			
Calidad de vida	Se crean y mantienen empleos en zona de alta marginación (Marismas y poblados cercanos)	$ 1,029,120	$ 311,855

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto, incluyendo el costo de la infraestructura y de las medidas de prevención y mitigación asciende a $ 7,983,000 o su equivalente en dólares a la paridad del día 15 de marzo de 2019 ($415,781.25 dlls).

Desde:

EE.UU. (USD)

Para:

Mexico (MXN)

Valor: 19.20 mxn

Se estima un ciclo completo de producción; sin incidencia de enfermedades se podrá realizar un segundo ciclo con las mismas características y proyecciones que el primero.

Así mismo, en el caso de presencia de enfermedades al inicio de cultivo se procederá a vaciar la estanquería y resembrar inmediatamente. La proyección financiera permite incluso un solo ciclo anual con una rentabilidad adecuada. Se contemplan dos escenarios con respecto a la producción y su venta:

PROGRAMA DE DESARROLLO DE ENGORDA DE CAMARON

CICLO: 2018		SUP. DE CULTIVO:	**61.0**	HAS. DE EST. RUSTICA.	
SISTEMA SEMI - EXTENSIVO SIEMBRA DIRECTA		FACTOR CONVERSION:	**1.50**	ALIMENTO:PESO.	
DENCIDAD SIEMBRA :	9.0 ORG./M2.	SOBREVIVENCIA:	**80.25**	%	

FECHA	No. DE SEMANAS	POBLACION (No. ORG.)	MORTALIDAD (%)	SOBREVIVENCIA (%)	PESO PROM. (GRAMOS)	BIOMASA (KG)	GANANCIA BIOMASA	% ALIM.	ALIM DIA	ALIM SEM.
15-abr-18	0	5,490,000	0.00	100.00	0.000	0		0.00	0	0
22-abr-18	1	5,435,374	1.00	99.00	0.001	3	3	19.57	1	4
29-abr-18	2	5,381,291	1.98	98.02	0.003	17	14	17.40	3	21
06-may-18	3	5,327,746	2.96	97.04	0.011	60	43	15.30	9	64
13-may-18	4	5,274,734	3.92	96.08	0.030	160	100	13.44	21	150
20-may-18	5	5,222,250	4.88	95.12	0.068	357	197	11.85	42	296
27-may-18	6	5,170,287	5.82	94.18	0.135	698	342	10.49	73	513
03-jun-18	7	5,118,842	6.76	93.24	0.242	1,237	538	9.34	115	808
10-jun-18	8	5,067,909	7.69	92.31	0.399	2,024	787	8.34	169	1,182
17-jun-18	9	5,017,482	8.61	91.39	0.620	3,109	1,085	7.49	233	1,629
24-jun-18	10	4,967,557	9.52	90.48	0.913	4,533	1,424	6.74	306	2,139
01-jul-18	11	4,918,129	10.42	89.58	1.287	6,330	1,797	6.09	385	2,698
08-jul-18	12	4,869,193	11.31	88.69	1.750	8,522	2,192	5.52	470	3,291
15-jul-18	13	4,820,744	12.19	87.81	2.307	11,120	2,598	5.01	557	3,901
22-jul-18	14	4,772,777	13.06	86.94	2.959	14,123	3,003	4.56	644	4,510
29-jul-18	15	4,725,287	13.93	86.07	3.708	17,521	3,398	4.16	729	5,103
05-ago-18	16	4,678,269	14.79	85.21	4.552	21,295	3,774	3.80	810	5,667
12-ago-18	17	4,631,720	15.63	84.37	5.487	25,416	4,121	3.48	884	6,189
19-ago-18	18	4,585,633	16.47	83.53	6.510	29,851	4,435	3.19	951	6,660
26-ago-18	19	4,540,006	17.30	82.70	7.613	34,561	4,710	2.92	1,010	7,073
02-sep-18	20	4,494,832	18.13	81.87	8.789	39,504	4,943	2.68	1,060	7,422
09-sep-18	21	4,450,108	18.94	81.06	10.030	44,636	5,132	2.47	1,101	7,706
16-sep-18	22	4,405,828	19.75	80.25	11.329	49,913	5,277	2.27	1,132	7,924

COSECHA TOTAL =	49,913	Kgs.	Prod. Colas =	31,445	Kgs.	Alimento kgs. =	74,949
REN/HA. ENTERO =	818	Kgs.	Prod. Colas =	69,180	Libras	Costo Kg al alimento	$15.05
REN/HA. COLAS =	515	Kgs.	Paridad	15.00	$ / USDL	Costo total Alimento	1,128,306

MERCADO DE EXPORTACION (%) = 0.00%

MERCADO NACIONAL (%) = 100.00%

% DIST. TALLAS	TALLAS	LIBRAS	PRECIO	TOTAL ($)		OPCION	TALLAS	KGS.	PRECIO	TOTAL ($)
	21-25			0						
	26-30			0		**MRS**	**8**	**34,561.28**	**$ 100.00**	**$ 3,456,127.65**
	31-35			0						
	36-40			0		**MRE**	**11**	**49,913.26**	**$ 109.99**	**$ 5,490,075.61**
	41-50			0						
	51-60			0						
				0		TOTAL EN $ MN				5,490,076
						TOTAL INGRESOS POR VENTA :				5,490,076

II.1.4 Descripción general del sitio:

Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del País. Por su origen, la denominada Bahía San Ignacio es una depresión deltaica con una barra de sedimentación terrígena diferencial y la de Navachiste como una depresión inundada en la margen interna del bordo continental, protegida por una barra arenosa.

Es el hábitat de 21 especies en riesgo, y de una importante diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de que no existe un estudio completo, los primeros resultados reportan: 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces.

De estas especies sobresalen por su valor comercial: los camarones azul Litopenaeus stylirostris, blanco L. vannamei, café Farfantepenaeus californiensis y cristal F. brevirostris; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella Tursiops truncatus, el lobo marino Zalophus californianus y tres especies de tortugas (Chelonia agassizii, Eretmochelys imbricata y Lepidcochelys olivacea). Es un área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO: AICA No. 93) con la categoría G-4-C.

Con relación a la flora también es muy diversa. Se han registrado 87 especies de plantas terrestres y halófitas, representadas principalmente por bosque de manglar, plantas halófitas, matorrales sarcocaulescente; así como 32 especies de macroalgas. (Lourdes Patricia Lyle Fritch; Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008). En este sentido y como se mencionó anteriormente, el sitio en sí, se ubica en colindancia con esta zona antes descrita.

Estero El Quelely, El Tortugo, Babaraza o La Ropa

Sus aguas se localizan a 2,000 metros aproximadamente al Sureste del Campo pesquero El Tortugo; es de formación natural, su vaso tiene un área aproximada de 600 Has., su vaso contiene un volumen aproximado de 2'100,000 M3., no se encuentra en zona considerada como playa y se comunica permanentemente con el mar en la Bahía de Macapule en el Océano Pacífico.

La zona donde se ubica el sitio se caracteriza por ser de un gran crecimiento de granjas camaroneras y de una agricultura altamente tecnificada, en su derredor se ubican los

humedales que sustentan poblaciones de manglar constituidas por las especies mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), todas bajo el status Pr (sujetas a protección especial) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

La fauna asociada en los manglares, praderas de Vidrillo y tulares está compuesta por mamíferos como tlacuache (*Didelphis virginiana*) y mapache (*Procyon lotor*); anfibios: sapo (*Bufo sp*.), Rana catesbeiana y Rana pipiens; reptiles: *Crotalus basiliscus* y *Micruroides sp*.; aves: *Zenaida macroura*, *Cassidix mexicanus*, *Cathartes aura*, *Callipepla douglasii*, etc.; peces: *Centropomus nigrescens*, *Lutjanus jordanii*, *Mugil cephalus*, *Arius sp*. etc.; crustáceos: *Callinectes sp*., *Farfantepenaeus californiensis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Macrobrachium americanum*, *Uca crenulata*, etc.; moluscos: *Anadara tuberculosa*, *Crassostrea cortezienzis*, *Mytillus sp*., y *Crassostrea virginica*, entre otras.

Superficie total del predio.

92-00-00 hectáreas de superficie total, de las cuales se encuentran ocupadas con infraestructura para el cultivo de camarón (instalaciones, cárcamo, estanquería), mismas que se encentran en proceso de revisión y sujeto a regularización según el acta de inspección SIIZFIA/0164/16-IA PROFEPA.

II.1.4 Justificación y objetivos

➢ Objetivo General

❖ Producir camarón blanco *(Litopenaeus vannamei)* bajo condiciones controladas en terrenos no susceptibles de agricultura, para mejorar las condiciones económicas a través de la creación de empleos, generación de divisas y elevar la calidad de vida de las zonas rurales.

➢ Objetivos específicos

❖ La producción de camarón blanco (*L. Vannamei)*, realizando una siembra y cosecha anual, ciclo largo; donde se proyecta una producción por hectárea 897-1091 kg/ha de camarón entero, con un peso promedio individual de 12-14 gr.

❖ Adecuar las técnicas de cultivo a la zona propuesta de acuerdo a sus características específicas, con la responsabilidad de lograr un mejor manejo acuícola eficiente que permita un buen desarrollo financiero del proyecto.

❖ Demostrar la rentabilidad del cultivo al fortalecer la estructura cuantitativa y cualitativa de los ingresos y utilidades por este proyecto, operando basándose en costos de producción reducidos y controlados.

❖ Generar empleos y mejorar la economía del medio rural, mediante el desarrollo de actividades productivas que permitan un aprovechamiento eficiente del recurso camaronero, promoviendo así el desarrollo regional y comunitario mejorando los niveles de vida de las poblaciones rivereñas.

ACUÍCOLA RELUDI, S.A. DE C.V., tiene como proyecto principal: Cultivar camarón blanco *(L. vannamei*), de manera comercial y de esta forma contribuir al desarrollo del sector acuícola el que representa una alternativa viable para el desarrollo de esta actividad, así como la contribución para obtener divisas del mercado norteamericano.

Metas.

A corto plazo: Reordenar, rehabilitar y construir una infraestructura productiva que permita subsanar las precarias condiciones económicas de esta zona rural, a través de la generación de empleos en una actividad de alta rentabilidad como es la explotación del camarón.

A largo plazo: Consolidar una empresa acuícola, que permita generar recursos constantes para sus socios y trazar planes de crecimiento.

Lo anterior se logrará una vez que se cubran las inversiones iniciales para construcción y se mantengan finanzas saneadas con la banca oficial o privada, así mismo, cuando se alcance la estabilidad técnica y organizativa de la empresa.

II.1.5. Duración del proyecto

De acuerdo a las características edafológicas y climatológicas del sitio del proyecto, así como de una buena obra ingenieril, se puede estimar un tiempo de vida útil del proyecto de 15 años, incluyendo bordería y obras complementarias. Se puede ampliar este lapso hasta 20 años con un adecuado mantenimiento de la infraestructura.

II.1.6. Políticas de crecimiento a futuro

En la actualidad se cuenta con una superficie disponible para acuacultura de 92 has. Se utiliza la superficie total para equipamiento e infraestructura.

II.2. Características particulares del proyecto

El presente proyecto se encuentra enmarcado dentro de las fracciones X y XII del Art. 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y dentro del inciso U de Art. 5 del reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Referente a las actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños los ecosistemas.

II.2.1 Tecnología de Cultivo.

II.2.1.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.

La especie que se cultiva en México es el camarón blanco del pacifico *Litopenaeus vannamei.* El cultivo consiste en la engorda de crías denominadas postlarvas en estanquería, usando alimento balanceado suplementario, con factores de conversión de 1.5 a 2.1 Kg. de alimento por 1 Kg. de camarón, la densidad de siembra varía según el tipo de sistema de producción que se maneje.

Se tiene especial cuidado en mantener las condiciones físico-químicas adecuadas para asegurar una buena calidad de agua durante el cultivo, mediante el manejo de la productividad primaria vía fertilización, recambios de agua y aireación.

Las especies de camarones que se encuentran en forma natural en las Costas Mexicanas son:

Litoral Pacífico:	**Golfo de México**:
Litopenaeus stylirostris (camarón azul)	Penaeus setiferus (camarón blanco)
L. vannamei (camarón blanco)	P. duorarum (camarón rosado)
P. californiensis (camarón café)	P. aztecus (camarón café)
P. brevirostris (camarón cristal)	P. brasiliensis (camarón rojo)
P. occidentalis (camarón rosa)	

En los inicios de la camaronicultura en nuestro país, la especie seleccionada fue ***L. stylirostris***, sin embargo, debido a problemas técnicos en los laboratorios de producción larvaria, ésta dejó de producirse, cambiando todos los granjeros a ***L. vannamei*** por ser ésta, la especie que presentaba menores requerimientos fisiológicos así como presentar mayor resistencia a virosis.

De las dos especies restantes, la que ocasionó mayores problemas y descalabros a las granjas de ese tiempo fue ***P. californiensis***, ya que debido a la carencia de claves de identificación precisas se prestaba a confusiones para su identificación, confundiéndola con ***L. vannamei*** y no prosperando posteriormente en el cultivo por sus requerimientos fisiológicos marinos y no estuarinos. Actualmente, es del dominio público que para densidades altas de siembra, cultivos semintensivo alto e intensivo, la especie utilizada y con probabilidades de éxito es el camarón blanco ***L. vannamei*** por lo que es la especie seleccionada para el presente proyecto.

Biología General de la Especie

Los camarones son organismos de longevidad corta (de uno a dos años), por lo cual se les puede llegar a considerar de vida anual. Los camarones litopenaeidos se encuentran en zonas intertropicales y subtropicales. Estos viven la mayor parte del tiempo en zonas influenciadas por deltas, estuarios o lagunas; esto es, sobre fondos que son generalmente fangosos o fango-arenosos, ricos en materia orgánica. Sus primeros estadios (de huevo y larva) los pasa en áreas oceánicas, las fases postlarvales y juveniles son principalmente estuarinas, en tanto que el estadio adulto es de hábitos oceánicos.

El ciclo biológico comprende diferentes fases, que en forma general se describen como huevos demersales que dan lugar a larvas planctónicas denominadas nauplios y que sufren cambios o estadios larvarios conocidos como zoea y mysis, para finalmente convertirse en postlarvas, juveniles y adultos.

No de Organismos a cultivar	Estadio
5,000,000 postlarvas Ciclo otoño-invierno	Pl. 10- Pl. 15
5,000,000 postlarvas Ciclo primavera-verano	Pl. 10- Pl. 15

TABLA DE PRODUCCIÓN ESPERADA

ESTANQUE	ESPEJO DE AGUA		PRODUCCIÓN ESPERADA (TON)
	HAS	M2	
1	03-07-19.009	30,719.009	2.755
2	07-86-11.531	78,611.531	7.051
3	02-86-07.924	28,607.924	2.566
4	03-90-11.164	39,011.164	3.499
5	04-10-52.237	41,052.237	3.682
6	07-64-71.080	76,471.080	6.859
7	02-68-66.195	26,866.195	2.410
8	02-42-50.441	24,250.441	2.175
9	06-10-76.970	61,076.970	5.479
10	02-47-34.962	24,734.962	2.219
11	03-50-44.087	35,044.087	3.143
12	Propuesta estanque de oxidación		
13	07-81-60.004	78,160.004	7.011
14	07-04-20.326	70,420.326	6.317
15	Propuesta estanque de oxidación		
TOTAL	61-50-25.930	615,025.930	55.168

Se espera una producción total de 55.168 ton/ciclo.

MORFOLOGIA:

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

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

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

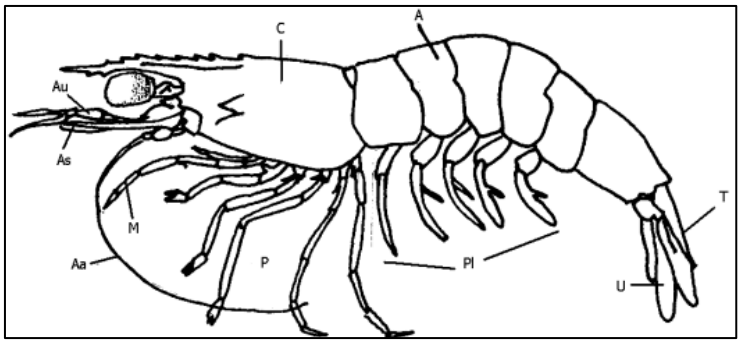


Ilustración 30.- Morfología general de la especie.

CICLO DE VIDA

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

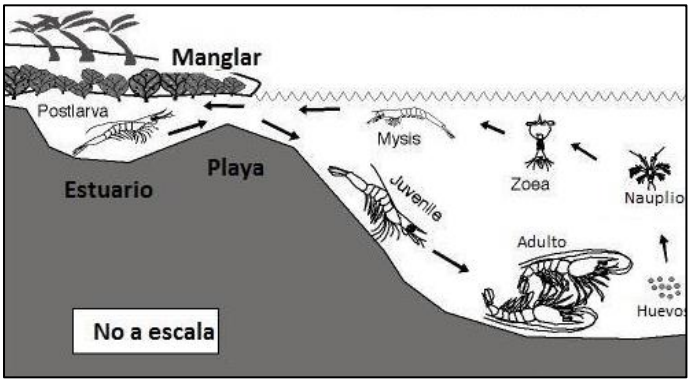


Ilustración 31.- Ciclo de vida de camarones peneidos en el medio

PROTOCOLO DE SIEMBRA

❖ **PREPARATIVOS PREVIOS A LA SIEMBRA.**

El principio de todo cultivo es de suma importancia, ya que la composición del fondo de los estanques repercutirá directamente sobre la calidad del agua durante todo el ciclo. Por lo que se sugieren los siguientes puntos:

- Es necesario que cada productor tenga una calendarización de su ciclo de cultivo, una bitácora con el registro continuo de los parámetros indispensables para él mismo, tales como temperaturas máximas y mínimas, oxígeno disuelto, salinidad, tablas de alimentación y biometrías.
- Secado Sanitario. Es indispensable que los estanques se sequen completamente después de finalizar las cosechas, se recomienda dejar secar durante un periodo mínimo de 45 días.
- Eliminar restos de camarón y cualquier tipo de organismos que hayan quedado dentro del estanque y depositarlos en rellenos sanitarios o enterrarlos.
- Limpiar, desinfectar, reparar mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorio.
- Reparar, desinfectar y limpiar tablones, compuertas, drenes y estructuras de cosecha.
- Pintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque.
- Nivelar los fondos de los estanques para favorecer el drenado y evitar la formación de lagunas y charcas.

NOTA: Se recomienda desinfectar las estructuras de filtrado y compuertas con cloro al 5%, ácido muriático o bien ácido clorhídrico al 30%.

SECADO SANITARIO Y ENCALADO

Un buen secado sanitario debe comenzar al término de la cosecha, debe durar 45 días como mínimo, de esta manera los suelos entran en contacto con los gases atmosféricos permitiendo la transferencia de gases en ambas direcciones, facilitando la oxidación de compuestos reducidos del suelo y a su vez los gases tóxicos son liberados. El contacto del suelo con el aire presenta las siguientes ventajas: Aumenta la disponibilidad de nutrientes. Oxidación de materia orgánica, rompimiento y descomposición. Reduce la

demanda de oxígeno en el suelo. Elimina organismos indeseables, tales como depredadores, competidores, parásitos y otros.

La técnica sugerida de encalado es la siguiente:

- Aplicar rastreo y/o arado (discado) para disminuir el tamaño del terrón hasta donde sea posible y así aumentar su exposición al sol y homogenizar mejor estos productos con el suelo.
- Realizar análisis de suelos (pH y materia orgánica). *****
- Aplicar la totalidad de cal recomendada.
- Rehabilitar los canales de cosecha del interior de los estanques.
- Iniciar el llenado del estanque a un nivel de 30 o 40 cm. y dejar reaccionar al agua con el suelo y la cal por 24 hrs., posteriormente completar el llenado del estanque.
- *****Si no se dispone de medios para medir el pH del suelo, se sugiere aplicar de 500 Kg a 1 tonelada de cal por hectárea, dependiendo de la cantidad de materia orgánica que se observe.

NOTA: Se recomienda dejar secar la superficie del estanque, y después aplicar rastreo y/o barbecho, para dejar secar el sedimento debajo de la capa superficial el tiempo suficiente antes de la aplicación de cal.

MANTENIMIENTO DE DRENES, CANAL DE LLAMADA Y BORDOS

- Limpiar drenes y desinfección con cal.
- Nivelar y reparar bordos.
- Mantenimiento de compuertas del dren.
- No se contempla dragado y limpieza del canal de llamada.
- Mantenimiento general al cárcamo de bombeo (mecánico, pintura, etc.) incluyendo la reparación y desinfección de mallas, las cuales deben ser de 300 a 500 micras, con una longitud del tubo de acuerdo a la capacidad de bombeo (de 10 a 15 m de largo por 1 a 1.5 m de diámetro).
- Se deberá instalar una malla ciclónica en el canal de llamada para evitar la introducción de basura y organismos silvestres.
- Suspender todas las obras y labores de mantenimiento en canales de llamada, drenes y cárcamo 20 días antes de que comience el llenado del reservorio.

LLENADO DE ESTANQUES

- El filtrado de agua debe hacerse hasta 300 micras con el fin de evitar la entrada de organismos depredadores, competidores y/o patógenos, que pudiesen afectar al camarón en cultivo.
- El material y equipo que se utilice para el llenado de los estanques debe ser exclusivo de cada estanque y se debe desinfectar cada vez que se utilice.
- Se recomienda utilizar preferentemente el agua superficial del reservorio, llenar gradualmente hasta un 50 a 60% de la capacidad total de estanque para favorecer el crecimiento de microalgas.
- 4.4 Mantener una atención especial a las mallas de filtración para que estas se mantengan limpias y cambiarlas cuando sea necesario.

El volumen estimado del agua requerida necesaria para llenar los 10 estanques de cultivo son aproximadamente 1,517,981 m^3, esto, tomando en cuenta el área de cada uno de los estanques y una profundidad media de 1.5 metros en todos ellos. Los recambios de agua están sujetos a varios parámetros, entre ellos, la temperatura del agua, salinidad, cantidad de oxígeno disuelto, ph, turbidez y coloración, siendo los más importantes el oxígeno disuelto, temperatura y salinidad. De acuerdo a las variaciones de los mismos el personal deberá estar calificado para determinar qué proporción del agua total de cada estanque se recambiara.

NOTA: Ningún proceso de desinfección deberá poner en riesgo la salud de los trabajadores. Cuando se trabaje con desinfectantes y productos químicos el personal deberá utilizar el equipo adecuado para protección, tal como son guantes, botas, protección para ojos y boca así como una vestimenta adecuada. Se recomienda formar cuadrillas de trabajo mismas que deberán trabajar en los mismos estanques para evitar la propagación de alguna enfermedad.

FERTILIZACIÓN.

La fertilización de los estanques tiene como objetivo fomentar la productividad primaria dentro de los estanques la cual proveerá alimento natural y refugio para los organismos. Los estanques deberán estar completamente maduros es decir con la suficiente cantidad de microalgas que sirvan como alimento y refugio para las postlarvas (entre 30 y 40 cm de visibilidad medida con el disco de secchi) al momento de realizar la siembra.

- Cuando el estanque se encuentre entre el 50 y 60% de su capacidad total se recomienda fertilizar con ingredientes inorgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y sílice de acuerdo a los criterios de la granja en específico.

- Debe evitarse el uso de fertilizantes orgánicos. No se deben usar fertilizantes orgánicos pecuarios. Por ejemplo se puede utilizar Nutrilake (fertilizante especializado en la productividad primaria adecuada para el camarón), mientras que se recomienda evitar el uso de fertilizantes orgánicos como estiércol (ya que este tipo de fertilización genera una gran cantidad de bacterias que pudiesen ser perjudiciales para la salud de los camarones).
- Continuar el llenado de los estanques, paulatinamente (2 a 3 días) para favorecer el desarrollo del fitoplancton y dar tiempo a la maduración del agua.
- Con la ayuda del disco de Secchi, se debe comprobar la madurez del estanque, se debe presentar una turbidez de 20 a 45 cm, cerciorándose de que dicha turbidez sea por fitoplancton.

NOTA: Si el productor en base a sus experiencias previas considera que el agua bombeada cuenta ya con la suficiente productividad primaria (es decir, si el agua se observa con abundantes microalgas), puede decidir que la fertilización no sea necesaria.

❖ **SIEMBRA**

SELECCIÓN Y EVALUACION DE LA POSTLARVA

Al momento de la compra de la postlarva, se recomienda que el biólogo o representante del cultivo acuda al laboratorio proveedor para realizar el conteo, pruebas de estrés de las postlarvas, constatar que el lote de larvas tenga sus respectivos certificados de sanidad libres de patógenos (para legitimar a la larva como libre de mancha blanca WSSV, cabeza amarrilla YHV, virus del Taura TSV, entre otros). Estos certificados deben ser del laboratorio de servicio que realizó el análisis de postlarvas y del Comité de Sanidad Acuícola, en caso de que exista; es importante solicitar copia de ellos, ya que se incluye en el registro de embarque. Así mismo se deberá solicitar información sobre los parámetros fisicoquímicos de los estanques donde las larvas se encuentran y características de las mismas, para darnos una idea de su estado al momento del conteo y embarque. Cabe mencionar que actualmente está prohibido el uso de larvas silvestres para su engorda (NOM-030-PESC-2000).

Criterios para la evaluación de la larva. (Bancomext, 1999, COSAES 2004, modificada por CESAIBC 2007)

PARAMETROS RECOMENDADOS PARA LA EVALUACION DE LA POSTLARVA

CRITERIO	INACEPTABLE	ACEPTABLE	OPTIMO	OBSERVACIONES
Estadio o edad de la Postlarva	Menor a PL 12	PL 12	Mayor a PL 12	
Tamaño de la Postlarva	Menor a 8 mm.	8 mm	Mayor a 8mm	Del ojo a urópodos
Peso de la Postlarva	Menor a 3 mg.	3-3.5 mg.	Mayor a 3 mg.	
Variación de tamaños	Mayor a 15%	0.15	Menor al 15%	Debe ser homogéneo en mas del 85%
Desarrollo branquial	Menos de 4 lamelas	4 o 5 lamelas completas	Más de 5 lamelas completas	
Actividad	Inactivas, nado lento o irregular	Activas en agua sin movimiento	Nado rápido a contracorriente	
Intestino	Vacío	Lleno	Muy lleno	
Transparencia muscular	Opaco, blanquecino	Traslucido, cristalino	Traslúcido, cristalino	
Limpieza de apéndices	Sucios	Limpios	Limpios	
Deformidades	Mayor a 5%	0.05	Menor a 5%	Anténulas, rostrum y 6to segmento.
Protozoarios	Con presencia	Ausencia	Ausencia	Epibiontes, Gregarinas
Excoriaciones	Con presencia	Ausencia	Ninguna	
Necrosis	Con presencia	Ausencia	Ninguna	
Virus	Con presencia	Ausencia	Ninguno	Certificado de origen libre de virus WSSV,YHV, TSV

TRANSPORTE DE POSTLARVAS

El transporte de postlarvas está a cargo del laboratorio proveedor, el cual se encarga de todos los aspectos que intervienen en el envío, las cuales viajan acompañadas de un biólogo como responsable hasta el momento de la entrega. Para el caso de que algún productor decida ir por sus propias larvas, es de suma importancia contar con el equipo necesario para no sufrir contratiempos en el viaje y dar las mejores condiciones posibles a las postlarvas.

Los vehículos siempre deben desinfectarse antes y después de transportar postlarvas (ya sea con, cloro, yodo o hipoclorito de sodio). Generalmente se utilizan tanques de fibra de vidrio o plástico de 200 a 600 litros, con agua marina hasta cubrir ¾ partes del mismo y debe contar con el equipo suficiente de aireación (generalmente tanques con oxígeno puro) para mantener los niveles de oxígeno disuelto entre 7 y 10 mg/l.

Durante el transporte, la densidad de la postlarva no debe ser mayor a los 500 organismos por litro dependiendo de la temperatura (al aumentar la temperatura la densidad debe ser menor). Así mismo se recomienda alimentar con nauplios de *Artemia sp* durante el recorrido para evitar el canibalismo.

RECEPCIÓN DE POSTLARVAS.

Al recibir las postlarvas en la granja se recomienda hacer las siguientes acciones para la aclimatación y siembra:

- Revisar la documentación del lote, y certificados de sanidad correspondientes (expedidos por el laboratorio y/o Comité de Sanidad Acuícola del estado procedente).
- Prueba de nado. (con agua quieta y agua en movimiento, el nado debe ser constante en sentido contrario a la corriente).
- Prueba de estrés osmótica (someter una muestra de postlarvas a 0 ppm durante media hora, igualando temperatura y pH del agua de transporte, esperando una supervivencia mínima del 85%)
- Hacer observaciones al microscopio para registrar los siguientes datos:
    - -Condición de las branquias (lamelas completas).
    - -Detección de parásitos.
    - -Observación de deformidades (menor a 5%).
- Análisis de muestras mediante PCR para determinar la presencia o ausencia de infecciones virales (el cual debe ser avalado por el Comité de Sanidad Acuícola de la entidad).
- Cuando las postlarvas sembradas no cumplan con los requerimientos mínimos mencionados, no deberá sembrarse, y el productor o responsable de la granja deberá informar al Comité de Sanidad Acuícola correspondiente para que se tomen las medidas sanitarias adecuadas.

ACLIMATACIÓN.

Las granjas que se dediquen a la engorda del camarón, deberán solicitar o bajar de la página WEB del Comité el "aviso de Siembra", mediante el cual se autoriza la introducción de postlarvas a las instalaciones donde será cultivado. El aviso será sellado por las autoridades correspondientes cuando se haya analizado el lote de postlarvas para la detección de enfermedades que ahí se especifiquen, además de haber cumplido con los procedimientos previos a la siembra ya mencionados.

Es importante que todas las granjas (o agrupación de productores) cuenten con instalaciones y equipo adecuado para realizar una óptima aclimatación, ya que es un punto crítico y de gran riesgo para el cultivo.

Así mismo, por acuerdo entre productores, se recomienda que las postlarvas que se siembren, deban ser originarias de la misma zona o estado, específicamente de los laboratorios que se encuentran en la entidad., con el propósito de mantener un cerco sanitario en cuanto a enfermedades de alto impacto en la camaronicultura.

La densidad de siembra para cada granja estará determinada por factores técnicos que se ajusten a la capacidad de carga del estanque, teniendo en cuenta, las características de los estanques, antecedentes de ciclos anteriores y tecnología que se disponga para todo el cultivo.

La cantidad y capacidad de los estanques para la aclimatación debe basarse en las rutinas de siembra. La cantidad recomendada para aclimatación depende del tiempo (a mayor tiempo, menor debe ser la densidad).
La densidad de larvas para la aclimatación recomendada dependerá del tiempo estimado, este proceso se realiza manteniendo un flujo continuo de agua, dirigiendo el agua de recambio hacia el dren de salida.

Los parámetros fisicoquímicos del agua deben fluctuar a una razón de:

- Temperatura: 0.5 °C cada media hora.
- Salinidad: De 1 a 1.5 ppm cada media hora.
- pH: A una razón de 0.5 unidades cada media hora.

Densidad de larvas en función del tiempo de aclimatación

Duración. (horas de aclimatación)	Máxima densidad en estanques de aclimatación. (PL´s/L.)
1	600-800
2 a 6	400-600
7 a 12	200-400
13 a 24	100-200
Más de 24	100

ALIMENTACIÓN DURANTE LA ACLIMATACIÓN Y SIEMBRA.

Desde el momento que comienza la aclimatación se recomienda alimentar continuamente a las postlarvas para evitar el canibalismo. Generalmente las postlarvas vienen acompañadas de nauplios de *Artemia* y probióticos, que reducen el estrés en las postlarvas.

Una vez que los estanques de engorda o pre-engorda han sido sembrados, se debe continuar alimentando con *Artemia* y alimento en migaja o molido que contenga 40% de proteína para que los organismos vayan asimilando el alimento artificial. Las dosis dependerán directamente de las densidades de siembra y biomasa proyectada.

SIEMBRA

Después de igualar los parámetros fisicoquímicos de las tinas o estanques de aclimatación con los parámetros del estanque al que serán sembradas las postlarvas, se recomienda dejar reposar a los organismos de media hora a una hora antes de la siembra al estanque. Es de suma importancia tomar una muestra testigo de 100 PL’s de cada estanque (si es posible por triplicado) para evaluar la supervivencia a las 24, 48, y 72 hrs.

Cuando la supervivencia sea menor al 75% se deberá dar aviso al Comité de Sanidad Acuícola para mantener una estrecha observación en esa unidad en particular.

Finalmente se realiza la siembra la cual consiste en el traspaso de las postlarvas a los estanques de engorda (o pre-engorda en caso de existir) por medio de una manguera, cuidando que el borde de la manguera no sea filoso y pueda dañar a las postlarvas a su paso.

CONTROL DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

Días antes de la siembra se deberá llevar un registro estricto de las variaciones en los parámetros fisicoquímicos del agua como se muestra en la siguiente tabla:

Control de parámetros fisicoquímicos antes y después de la siembra.

Parámetro	Frecuencia de observación*
Temperatura	3 veces al día
Oxígeno Disuelto (Mg/L)	3 veces al día
Salinidad (ppm)	2 veces por semana
pH	4 veces por semana
Fitoplancton (turbidez con disco Secchi)	2 veces por semana
Nitrógeno (nitratos, nitritos, amonio)	1 vez por semana

***La frecuencia de muestreo puede variar dependiendo del comportamiento de cada sistema.**

- Todas las mediciones deberán ser registradas en una bitácora, lo que permitirá poder llevar un registro y analizar las variaciones.
- Los parámetros que caigan fuera de intervalo como salinidad, turbidez y amoniaco, deberán ser motivo de recambio de agua, en proporción directa a la variación, es decir, si la variación es alta, entonces debe hacerse un mayor recambio de agua.
- Así mismo es importante la planeación detallada del ciclo de cultivo para reducir al máximo los recambios de agua, ya que es la principal vía de dispersión de enfermedades.

DESARROLLO DEL CULTIVO

ALIMENTACIÓN

Cada granja productora deberá contar con un programa de alimentación para todo el ciclo, con tablas que indiquen claramente la marca del alimento y contenido proteico, así como el tipo y cantidad de este, la fase de desarrollo, temperatura del agua y periodicidad del alimento que se estará administrando en cada etapa del cultivo.

Los programas de alimentación deben ajustarse continuamente dependiendo de los muestreos poblacionales y crecimiento de los camarones (Biometrías), así como los resultados de los consumos o excesos en charolas, ciclo de muda y estimación de la curva de oxígeno de cada estanque.

La ración diaria de alimento es calculada multiplicando la tasa de alimentación por la biomasa estimada en el estanque:

Ración Diaria = (Biomasa Total) x (%Peso de Biomasa / Día)

La Biomasa total de cada estanque se calcula de la siguiente manera:

Biomasa Total = (Organismos Sembrados) x (Supervivencia)x(Peso Promedio)

La supervivencia puede ser estimada usando tablas de supervivencia teórica y muestreando para determinar las poblaciones o con la combinación de ambos métodos.

El exceso de alimento consume en gran medida el oxígeno disuelto en el agua por lo que afecta directamente la calidad de esta y genera depósitos de materia orgánica en el suelo, incrementa el factor de conversión alimenticio (F.C.A) y esto, además de poner en riesgo el cultivo, repercute directamente en los costos de operación.

Factor de Conversión Alimenticio

El Factor de Conversión Alimenticio (FCA) es una medida que nos indica que tan eficientemente el camarón está utilizando el alimento suministrado. El FCA es una medida de los kilogramos de alimento que son requeridos para producir un kilogramo de camarón, y se calcula de la siguiente manera:

$$FCA = \frac{\text{Kilogramos de alimento suministrado}}{\text{Kilogramos de camarón cosechado}}$$

Los valores pequeños del FCA indican que el alimento está siendo eficientemente aprovechado, valores menores a 2.0 se consideran buenos.

El exceso de alimento afecta directamente la calidad del agua y genera depósitos de materia orgánica en el suelo, incrementa el FCA y todo esto repercute en los costos de operación.

Raciones de alimento diario recomendadas.

Ración	Hora de alimentación	% de la Ración Diaria
A	07:00	20
B	13:00	30
C	19:00	50

El volumen de excretas varía de acuerdo al tamaño del camarón y al factor de conversión alimenticio, si bien se pueden hacer estimaciones, las cantidades no reflejan un valor real del mismo. Haciendo un cálculo de una tonelada de camarón producido, este generará, ½ tonelada de excretas. Para optimizar el aprovechamiento del alimento se hace uso de charolas alimentadoras para poder hacer un factor de conversión alimenticio.

Tasa de alimentación para calcular la ración diaria.

Tabla de alimentación para la engorda de camarón blanco (*L. vannamei*)

Peso Promedio del Camarón (gramos)	Tasa de alimentación (% del peso Biomasa /día)
< 0.1	35 - 25
0.1 - 0.24	25 - 20
0.25 - 0.49	20 - 15
0.5 - 0.9	15 - 11
1 - 1.09	11 - 8
2 - 2.9	8 - 7
3 - 3.9	7 - 6
4 - 4.9	6 - 5.5
5 - 5.9	5.5 - 5
6 - 6.9	5 - 4.5
7 - 7.9	4.5 - 4.25
8 - 8.9	4.25 - 4
9 - 9.9	4 - 3.75
10 - 10.9	3.75 - 3.5
11 - 11.9	3.5 - 3.25
12 - 12.9	3.25 -3
13 - 13.9	3 -2.75
14 - 14.9	2.75 - 2.5
15 - 15.9	2.5 -2.25
16 - 16.9	2.25 - 2
17 - 17.9	2 - 1.75
18 - 18.9	1.75 - 1.5

Recomendaciones sanitarias

Se deberá tener estricto cuidado en el manejo de los alimentos, procurando que:

- Sean almacenados en bodegas que garanticen la integridad de los insumos.
- Evitar la contaminación por hongos (responsables de la producción de aflatoxinas) o insectos.
- Se deberá tener especial cuidado con las fechas de elaboración.
- Los alimentos no se deben exponer por tiempos prolongados a la luz y/o calor del sol.
- Los cambios de una marca a otra de alimento se deben realizar en forma gradual.
- No se debe dejar de alimentar un cultivo por periodos prolongados.
- El alimento se deberá administrar de forma homogénea al estanque.

Se recomienda el uso de charolas o testigos de alimentación (excesos) para hacer el ajuste de cada una de las raciones.

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA

La temperatura y el oxígeno disuelto deben medirse dos veces por día en la superficie y en el fondo de cada estanque para determinar si los estanques están estratificados

Parámetros Ideales de la calidad del agua para *L. vannamei*

Parámetro	**Intervalo Ideal**
Temperatura (°C)	23 - 30
Oxígeno Disuelto (mg/l)	6.0 - 10.0
Dióxido de Carbono (mg/l)	<20
Salinidad (ppm)	15 - 27*
pH	8.1 - 9.0
Alcalinidad (mg/l $CaCO_3$)	100 - 140
Transparencia (cm)	35 - 45
Amonio Total (mg/l)	0.1 - 1.0
Amoniaco no-ionizado (mg/l)	<0.1
Sulfuro de Hidrógeno total (mg/l)	<0.1
Sulfuro de Hidrógeno no ionizado (mg/l)	<0.005
Nitritos (N-NO_2, en mg/l)	<0.5
Nitratos (N-NO_3, en mg/l)	0.4 - 0.8
Nitrógeno total inorgánico Nitritos (mg/l)	0.5 - 2.0
Silicatos Nitritos (mg/l)	02-Abr
Fósforo reactivo (PO_4, en mg/l)	0.1 - 0.3
Clorofila a (microgramos)	50 - 75
Sólidos totales en suspensión (mg/l)	50 - 150
Potencial Redox en el fondo (mV)	400 - 500

***Se opera con buenos resultados en agua marina con salinidad de 35 a 42 ppm**

MUESTREOS POBLACIONALES Y BIOMETRÍAS

Los objetivos de los muestreos poblacionales y biometrías son dos:

- Determinar el crecimiento semanal de los organismos y estimar la densidad de la población.
- Estar en contacto directo con los camarones para hacer evaluaciones visuales de las condiciones de salud de los mismos. Los muestreos deberán ser métodos uniformes y estandarizados.

Biometrías.

Estas se deben realizar semanalmente, para evaluar el crecimiento de los organismos (un gramo por semana indica un buen desarrollo) y se deben hacer desde los muelles para no perturbar el estanque. Para obtener la muestra, se atarraya y posteriormente los organismos capturados se cuentan, se pesan y se promedia el resultado para comparar los datos obtenidos con la semana anterior. Se recomienda desinfectar con cloro todo el equipo utilizado, antes y después del muestreo, así como en cada estanque que se realice la biometría, además se debe evitar que los organismos muestreados regresen al estanque.

Poblacionales.

Se deben realizar al amanecer o al anochecer tirando de 10 a 15 lances por hectárea en tres transectos y se deberán tomar en cuenta las siguientes observaciones:

- Utilizar los mismos atarrayeros. o La luz de malla deberá ser la adecuada para el tamaño de organismos.
- No realizarlos a temperaturas menores a 18°C.
- Realizarlos sin presencia de viento.
- Desinfectar el equipo antes de utilizarlo en cada estanque.

El resultado promedio del muestreo deberá tomarse en cuenta para determinar la tasa de alimentación y el manejo del estanque, sin embargo se recomienda que las raciones de alimento sean ajustadas con el método de los excesos con charolas.

PRECOSECHA Y COSECHA

Durante todo el protocolo sanitario se ha hecho hincapié en la planeación del ciclo de cultivo, esto incluye la calendarización de la precosecha y cosecha, para evitar pérdida de calidad en el producto al ser sacado del estanque. La precosecha tiene como objetivo reducir la carga de los estanques ya que el calor, junto con la biomasa, incide directamente en el oxígeno disuelto.

Tanto para la precosecha, como para la cosecha y con la finalidad de asegurar la calidad e inocuidad de los camarones cultivados, se hacen las siguientes recomendaciones sanitarias:

- Trabajadores seguros. La importancia de la planificación previa permite contratar la mano de obra necesaria para que el producto no pierda calidad y se asegure la inocuidad del producto al momento de ser cosechado.
- Se debe contar con buen abastecimiento de agua limpia, potable y de preferencia con presión que siga los estándares internacionales para el procesamiento del producto.
- Contar con hielo elaborado con agua potable, en cantidades suficientes y que siga los estándares de las normas oficiales mexicanas correspondientes (NOM-029-SSA1-1993), ya que los organismos deben matarse por medio de shock térmico por lo que es de suma importancia contar con cantidades de hielo suficiente para este propósito y su adecuada conservación (4°C.) hasta la planta de procesamiento.
- Se debe evitar totalmente la presencia de animales domésticos en los estanques, la estancia de perros guardianes o de vigilancia debe estar controlada durante el cultivo y la cosecha.
- Contar con suficiente material para llevar a cabo la cosecha de manera adecuada (redes, chinchorros, recipientes, cucharas, jabas, cubetas, mangueras, etc.).
- Dicho material no debe ser tóxico.
- El material debe ser fácil de limpiar, sin dobleces ni esquinas pronunciadas que puedan lastimar a los trabajadores y contaminar el producto.
- Todo el material que se va a utilizar y que estará en contacto con el producto debe ser previamente desinfectado de manera adecuada.

- Cerca del lugar de cosecha no deben existir materiales que puedan ser fuente de contaminación, como depósitos de combustibles, aceites, cal, basura, etc.
- En caso de aplicar algún conservador químico como el meta bisulfito de sodio debe ser acorde a las concentraciones máximas permitidas por la NOM-029-SSA-1993, y tomando las precauciones señaladas por el fabricante (100 miligramos por Kg de producto), además se debe declarar la presencia de sulfitos en la etiqueta de los alimentos.

NOTA: Con el propósito de evitar contaminación entre granjas, se recomienda que cada unidad de producción cuente con su propio equipo de cosecha.

PROCEDIMIENTOS SANITARIOS POST –COSECHA

Drenado y limpieza de estanques

Al finalizar la cosecha, se deberá drenar por completo cada estanque, eliminando todas las charcas mediante el uso de bombas de agua, inmediatamente después se procede a la limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorio. Con estas acciones se cierra el ciclo y al mismo tiempo se inician los preparativos del siguiente año.

Secado Sanitario.

Es de suma importancia permitir que los estanques sequen completamente después de ser drenados al finalizar las cosechas, durante un periodo mínimo de 45 días. Así mismo se recomienda lo siguiente:

- Eliminar restos de camarón y/o cualquier tipo de organismos que hayan quedado dentro del estanque para posteriormente ubicarlos en rellenos sanitarios o enterrarlos.
- Reparar, desinfectar y limpiar tablones, compuertas, drenes y estructuras de cosecha.
- Pintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque.
- Nivelación de los fondos de los estanques para favorecer el drenado y evitar la formación de lagunas y charcas.

NOTA: Se recomienda desinfectar las estructuras de filtrado y compuertas con cloro al 5%, ácido muriático o bien ácido clorhídrico al 30%.

II.2.1.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

El proyecto consiste en un desarrollo acuícola, con la operación total de 92 has de terreno; 15 estanques de diferentes dimensiones e infraestructura para cultivo.

Comprende la rehabilitación y mantenimiento de:

- 15 Estanques de diferentes dimensiones (2 propuestos para lagunas de oxidación)
- Reservorios
- Drenes de descarga
- Canal de llamada
- Cárcamo de Bombeo, diésel, estructura de protección, sistema de exclusión de fauna acuática
- Cocina-comedor-almacén, implementar almacén temporal de residuos sólidos y peligrosos.
- (Propuesta de implementación de laguna de oxidación)

Los 15 estanques de engorda promedian 68-19-42.344 has de espejo de agua sin implementar los estanques de oxidación, una vez implementados, éste disminuirá a 61-50-25.93 hectáreas. La forma y características de estos están relacionadas directamente con la topografía, ya que el terreno mantiene distintas alturas de piso. Los estanques están conformados por muros de terraplén producto de la nivelación de préstamo lateral y estos serán alimentados por un canal reservorio.

Proyecto	Superficie disponible para el proyecto (Ha)	Superficie Total del Proyecto (Ha)
Acuícola Reludi, S.A. de C.V.	**92-00-00**	**92-00-00**

A continuación se presenta la poligonal envolvente, la cual nos permite ubicar de forma práctica la localización de la estanquería simplificando sus puntos geo-referenciados. Sin embargo, esta superficie es mayor a la suma de los polígonos individuales por estanquería, ya que se incluyen de forma arbitraria bordos, cruces y otras superficies no susceptibles de cultivo. La superficie de este es de 92 has que se encuentran en operación, mismo polígono del proyecto en revisión y sujeto al proceso de regularización según el acta de inspección SIIZFIA/0164/16-IA PROFEPA.

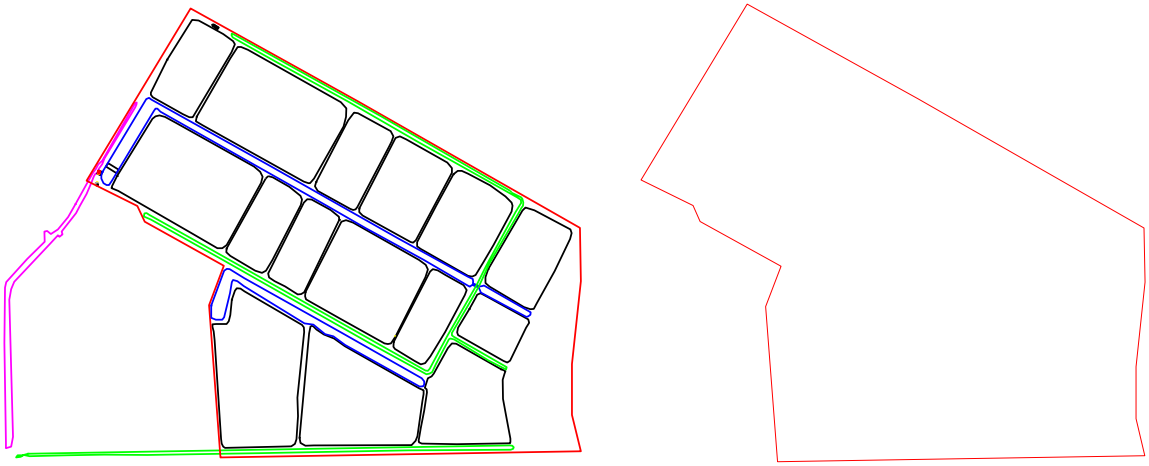


Ilustración 32.-Polígono de la infraestructura

ESTANQUE	ESPEJO DE AGUA		VOLUMEN
	HAS	M2	M3
1	03-07-19.009	30,719.009	46,078.514
2	07-86-11.531	78,611.531	117,917.297
3	02-86-07.924	28,607.924	42,911.886
4	03-90-11.164	39,011.164	58,516.746
5	04-10-52.237	41,052.237	61,578.356
6	07-64-71.080	76,471.080	114,706.620
7	02-68-66.195	26,866.195	40,299.293
8	02-42-50.441	24,250.441	36,375.662
9	06-10-76.970	61,076.970	91,615.455
10	02-47-34.962	24,734.962	37,102.443
11	03-50-44.087	35,044.087	52,566.131
12	Propuesta estanque de oxidación		
13	07-81-60.004	78,160.004	117,240.006
14	07-04-20.326	70,420.326	105,630.489
15	Propuesta estanque de oxidación		
TOTAL	61-50-25.93	615,025.930	922,538.895

Propuestas para estanques de oxidación

Los estanques cuentan con estructuras de alimentación y de desagüe, en donde el vertido del agua del proceso se dará en dos drenes que darán salida a esta; en total se rehabilitarán 20 compuertas simples para entrada y 15 compuertas sencillas para la salida del agua.

Es importante aclarar que en la operación del presente proyecto, no se pretende ni procesar ni conservar el producto; sino que una vez madurado el proyecto técnica y financieramente se diseñen las instalaciones necesarias para la industrialización post-cosecha mientras los primeros años conforme se vaya cosechando el camarón, se transferirán a taras de plástico de destilación, se pesarán y se enhielarán, para ser transportadas a la planta maquiladora foránea de descabece y selección.

Las características de diseño de la infraestructura requerida para la conducción, distribución y descarga del agua a utilizarse en la unidad de producción son las siguientes:

Canal reservorio.- Es un canal reservorio con un área conjunta de 12,366.079 m^2, construido con bordos de tierra compactada para la conducción del agua marina desde la estación de bombeo hasta las compuertas de entrada de los estanques de engorda. La plantilla es de 15 metros de ancho, con un talud de 2:1.

Drenes interiores de descarga.- Son excavados para conducir las aguas descargadas de los estanques ya sea por los recambios normales o por vaciado a la cosecha; los drenes son independientes donde finalmente el agua utilizada para el cultivo de camarón llega a los estanques de sedimentación y finalmente retorna hacia el estero. Área total de los dos drenes es de 21,452.337 m^2.

Estanques.- 15 estanques de diferentes dimensiones. Los estanques ocupan una superficie de 68-19-42.344 hectáreas de espejo de agua en forma irregular de aproximadamente con profundidad promedio de 150 centímetros (sin incluir bordería), sin implementar laguna de oxidación, una vez implementada el espejo de agua cambiaría a 61-50-25.93 has; los bordos de forma trapezoidal están construidos con tierra compactada y los pisos llevan una ligera pendiente desde la compuerta de entrada hasta la compuerta de salida. En los estanques es donde se realiza el cultivo del camarón que comprende desde la siembra y engorda hasta la cosecha.

Cárcamo de bombeo.- Estación de Bombeo de 5.60 x 5.60 metros, en el que se encuentra empotrado un motor cumins de 350 HP con bomba de 30 pulgadas; la estación construida de concreto armado, concreto tratado con aditivos para la sal, inclusores de aire e impermeabilizantes. Su área 31.360 m^2.

Compuertas de llenado.- Son estructuras armadas de concreto y un tubo de material de fibra de vidrio sólido con un diámetro de 24 pulgadas. Permiten controlar el acceso de agua del canal reservorio hacia los estanques mediante el manejo de "agujas" (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de llenado y recambio de agua, además cuentan con bastidores de mallas criba y mosquiteras que evitan la entrada de predadores y materiales indeseables al estanque y mallas de filtrado en forma de bolsas con orificios de luz de 500 a 250 micras para evitar la entrada de organismos predadores o patógenos en sus estados primarios. Cada estanque cuenta con dos compuertas dobles de entrada, para un total de 20 compuertas en todo el proyecto.

Compuertas de salida (cosecha).- Son estructuras armadas de concreto y un tubo de material de fibra de vidrio con un diámetro de 30 pulgadas. Permiten controlar la salida de agua del estanque hacia el dren de descarga mediante el manejo de "agujas" (tablones) que regulan el flujo de acuerdo a las necesidades de vaciado y recambio de agua, también cuentan con bastidores de mallas cribas y mosquiteras que evitan la salida del camarón. Cuando se realiza la cosecha se retiran los bastidores y las agujas para el vaciado total del estanque; a la salida de cada tubo, se colocará paño de malla en forma de bolsa llamado "chorupo" para recolectar el camarón. Cada estanque cuenta con 1 compuerta de salida. Total 15 compuertas en todo el proyecto.

Componentes de estanquería.

Componentes de estanquería, reservorios y drenes.	Cantidad	Unidad
Cárcamo de Bombeo	1	(Cárcamo)
Compuertas de llenado	20	(Pza)
Compuertas de salida o cosecha	15	(Pza)

Equipo de bombeo.- En la granja se dispondrá de equipos suficientes para el recambio de agua, existiendo cuatro actualmente de flujo axial de 30" con capacidad para bombear 5.6 metros cúbicos por segundo, impulsadas por 1 motor de combustión interna con una capacidad de 350HP cada uno.

Equipo de Bombeo	Cantidad	Unidad
Motor Cumins de 350 HP,	2	(Pza)
bomba de 36”	2	(Pza)

Sistema de exclusión de fauna acuática.- se cuenta con un área de filtrado de 17 x 8 metros, elaborado de concreto tratado con aditivos para la sal, inclusores de aire e impermeabilizantes, la cual soporta a 16 estructuras con filtros cónicos, teniendo un área total de 136 m^2.

II.2.1.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Sistema de Tratamiento de aguas residuales/Laguna de Oxidación.- Para tener una adecuada protección del suministro de agua marina es conveniente evitar verter las aguas de los estanques sin un tratamiento previo. En este contexto, la granja al generar residuos líquidos biodegradables considera la operación de una laguna de estabilización como una opción de tratamiento. Una laguna de estabilización es, básicamente, una excavación en el suelo donde el agua residual se almacena para su tratamiento por medio de la actividad bacteriana con acciones simbióticas de las algas y otros organismos. Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de autopurificación o estabilización natural, en el que tienen lugar fenómenos de tipo físico, químico y biológico. En esta simple descripción se establecen los aspectos fundamentales del proceso de tratamiento del agua que se lleva a cabo en las lagunas de estabilización:

La granja Actualmente no se cuenta con un área para el tratamiento de aguas residuales, por lo que se hace la propuesta de que se utilice el estanque #12 y #15 para este fin, los cuales tienen 19,475.726 m^2 con la capacidad de almacenar 37,003.879 m^3 tomando en cuenta una profundidad de 190 cm; el segundo tendría una superficie de 47,440.688 m^2 con capacidad de almacenar 90,137.307 m^3 con una profundidad de 190 cm, que dependiendo de la carga de materia orgánica se dejará en reposo en la laguna, se toman medidas preventivas para minimizar esta carga haciendo uso de charolas de alimentación y el factor de conversión alimenticio.

Los términos “laguna” y "estanque” son generalmente empleados indistintamente. Por laguna debe entenderse un depósito natural de agua. En cambio, un tanque construido para remansar o recoger el agua debe ser considerado como: un estanque. Cuando se habla de lagunas o estanques para tratar el agua residual se les agrega el término de estabilización.

El tiempo de retención hidráulica (t) varía de 5 a 30 días y la profundidad de 1.5 a 2 m, dependiendo de esta localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordo libre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y el oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas.

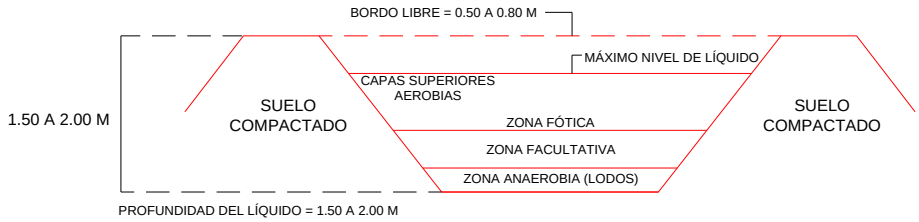


Ilustración 33.- Características de laguna de oxidación.

Este tratamiento de sus aguas residuales irá acompañado del uso de probióticos acuícolas, que son pequeños microorganismos benéficos que al ingerirse van a dar directamente al tracto intestinal. Actualmente éstos han cobrado relevancia en el sector acuícola porque ayudan a eliminar ciertos microorganismos patógenos debido a que tienen la función de mejorar los aspectos de calidad de vida del organismo que los consuma, además es un microorganismo que va a repoblar todas las paredes intestinales de los organismos que los consuman de los hospederos.

Una de las principales problemáticas que tenemos en el sector acuícola es que en el agua se presenta una gran cantidad de microorganismos dañinos, los cuales afectan de cierta manera a los organismos cultivados, así que como prevención a través de nuestro cultivo de probióticos acuícolas incrementamos esos aspectos en cuestiones de calidad de agua mejorando la microbiología, esto quiere decir que al utilizar un probiótico para el uso en el cultivo, se ayuda a resolver o a eliminar cierta cantidad de microorganismos que dañan a los camarones debido a que sabemos que las aguas que nutren a las granjas acuícolas no son aguas totalmente puras, están mezcladas y requieren un tratamiento especial.

En la actualidad, los probióticos son aplicados en Estados Unidos de América, Japón, en países de Europa, Indonesia y Tailandia, obteniendo buenos resultados, pero sobretodo minimizando el impacto ambiental en cuanto a la contaminación del agua y el riesgo hacia la salud del consumidor. Los probióticos se han convertido en productos básicos en varias empresas en algunos países.

NORMA OFICIAL MEXICANA	FECHA DE PUBLICACION	RELACION CON EL PROYECTO	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-2001. Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	6-I-2001	Esta norma aplica en el área de procesos y descargas de aguas residuales ya que en el proyecto se tiene planeado la descarga una laguna de oxidación y posteriormente ser descargadas al Océano Pacifico.	Se establecerán monitoreos para el cumplimiento a la calidad del agua, en las descargas finales analizando parámetros fisicoquímicos, para establecer dicha norma.

Los monitoreos para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 en la descarga como es en este caso del proyecto, presentan una propuesta para la construcción de una laguna de oxidación. Se realizaran monitoreos antes de ser descargadas al sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule. El monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- Objetivos: Cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.
- Selección de variables: Los indicados en la NOM-001-SEMARNART-1996.
- Unidades de medición: Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- 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 de parámetros en laguna de oxidación en. 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

Casos específicos con el uso de probióticos

Cultivo	Probióticos	Beneficio	Referencia
Cangrejo *Portunus trituberculatus*	Bacterias	Mejoraron el crecimiento e incremento de la tasa de sobrevivencia de larvas de crustáceos	Nogami y Maeda (1992)
	Bacterias fotosintéticas	Mejoraron la cadena trófica y la calidad del agua	Douillet y Langdon (1994)
Camarón *Litopenaeus vannamei*	*Vibrio alginolyticus*	Aumentaron la supervivencia y el crecimiento de las larvas	Garriques y Arevalo 1995
Camarón *Penaeus monodon*	*Lactobacillus* sp	Disminuyeron los efectos de enfermedades y el virus de la mancha blanca	Jiravanichpaisal y Chuaychuwong *et al* (1997)
Ostión *Crassostrea gigas*	Mezcla de probióticos	Mejoraron la producción de ostras disponiendo enzimas digestivas	Douillet y Langdon (1994)

Ilustración 34.- Uso de Probióticos

A continuación se presenta una breve descripción de la función de cada grupo de microorganismos presente en el EM:

Bacterias Fotosintéticas

(*Rhodopseudomonas spp*): Grupo de microorganismos independientes y autosuficientes, los cuales sintetizan substancias útiles a partir de las secreciones de las raíces, materia orgánica y/o gases nocivos (ej. amoníaco y sulfuro de hidrógeno), usando la luz solar y el calor del suelo como fuentes de energía. Estas substancias incluyen aminoácidos, ácidos nucleicos, substancias bioactivas y azúcares, los cuales promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas en general.

Bacterias Acidoláticas (*Lactobacillus spp*): Estas bacterias producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. El ácido láctico es un compuesto altamente inhibidor, que suprime

microorganismos patógenos e incrementa la rápida descomposición de la materia orgánica.

Levaduras

(*Saccharomyces spp*): Las levaduras sintetizan substancias antimicrobiales y otras substancias útiles para el crecimiento de las plantas a partir de aminoácidos y azúcares secretados por las bacterias fotosintéticas, la materia orgánica y las raíces de las plantas. Las substancias bioactivas producidas por las levaduras como las hormonas y enzimas, promueven la división activa de las células y raíces.

Preparación para su aplicación en estanques rústicos. Se encuentran en estado inactivado. Para aplicar el producto se requerirá de la activación denominado microorganismos eficientes activados. La dosis mantiene una concentración al 5%. Los pasos son sencillos y se describen a continuación:

1.- En un tambo de 200 L, se agregan 10 L de EM-1
2.- Previamente se calentaron 10 L de melaza a una temperatura no mayor a 36 °C (con la finalidad reducir la viscosidad de la melaza y mejorar la mezcla), se deja enfriar, cuando esté haya bajado su temperatura, se agregan al tambo de 200 L. Posteriormente, se mezcla la melaza con el EM, cuando se logre ver una mezcla homogénea, es decir, una sola solución, se procede al siguiente paso.
3.- Se agregan 180 L de agua (libre de cloro), para llegar al volumen total de 200 L, se tapa el tambo.
4.- La solución se dejará fermentando durante 7 días, monitoreando diariamente el pH que deberá oscilar entre 3.5 y 4.0, con un olor agradable. El pH puede ser medido con un potenciómetro o con tiras pH.
5.- El volumen de aplicación depende de la superficie de siembra y se debe de realizar una proporción. La dosis recomendada es de 10 L ha-1 semanalmente por el método de voleo.

MATERIA ORGÁNICA GENERADA EN EL CULTIVO

La instalación de granjas de camarón produce una acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y por las mismas materias fecales de los camarones en cultivo. Sin embargo, hay que obrar con cautela, porque no en todas las ocasiones los sistemas de cultivo implican cambios en la composición química de los sedimentos o en la estructura del macro bentos.

No obstante, el aumento de materia orgánica bajo los sistemas de cultivo ha sido constatado tanto en cuerpos de aguas continentales como en zonas costeras. La acumulación de materia orgánica depende de varios factores, entre otros de la especie en cultivo, la calidad del alimento, el tipo de manejo, las corrientes y la profundidad. Las heces y restos de alimento tienen mayores contenidos de carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P) que los sedimentos naturales, ello produce que los fondos, bajo los sistemas de cultivo, puedan tener muy alto contenido de materia orgánica o de nutrientes.

La materia orgánica acumulada estimula la producción bacteriana, cambiando la composición química, la estructura y funciones de los sedimentos. Algunos efectos del aumento de la carga de materia orgánica y de los nutrientes en los sedimentos son: disminución de las concentraciones de oxígeno y aumento de la demanda biológica de oxígeno (los sedimentos aumentan su condición anaeróbica y reductora); se producen alteraciones en los ciclos normales de nutrientes, incrementando el ingreso de nitrógeno (N) y fósforo (P) desde los sedimentos hacia la columna de agua, producción de metanogénesis e hidrógeno sulfhídrico en zonas marinas, además de un aumento de los lípidos.

Tanto los nutrientes producidos por cultivos de camarones como aquellos emanados de desechos orgánicos urbanos y/o industriales tienen el mismo potencial de eutroficación de las aguas. La cantidad de nutrientes que produce una tonelada de camarón en cultivo ha decrecido de 31 kg de fósforo (P) y 129 de nitrógeno (N), a cerca de 9.5 de (P) y 78 de (N), principalmente debido a los cambios en la composición de los alimentos y al mejoramiento de los índices de conversión.

Saldias, Stanislaus Sonnenholzner y Laurence Massaut de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, ESPOL (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas), CENAIM, en su estudio BALANCE DE NITRÓGENO Y FÓSFORO EN ESTANQUES DE PRODUCCIÓN DE CAMARÓN EN ECUADOR, indican que la fracción más importante del ingreso de nitrógeno a los estanques son los afluentes, a excepción de sistemas de alta densidad donde el mayor aporte lo constituye el alimento. Para fósforo el mayor ingreso son los alimentos, la excepción se presenta en cultivos de baja densidad donde los fertilizantes son el principal aporte (59%), reflejando las elevadas cantidades aplicadas en estos estanques. En contraste, Teichert-Coddington et al. (2000) señalan para sistemas de cultivo en Honduras (baja densidad) que el principal aporte de nitrógeno y fósforo fueron los afluentes (51 y 63%), seguido por la alimentación (36 y 47%) y fertilizantes (1 y 2%).

Así, para una producción de 2,022,000 toneladas brutas de camarón, que es la cantidad reportada por la Junta Local de Sanidad Acuícola para la zona de Guasave en el 2011, implican valores de salida de 125.7 TON de (N) y 15.3Ton de (P) por día, promediando los métodos de alimentación y la calidad del alimento.

GRANJA ACUÍCOLA RELUDI
PRODUCCIÓN ANUAL = 55 TONELADAS
61 ha de espejo de agua = 36.69 kg/semana/P (23 semanas)
61 has de espejo de agua = 468 kg/semana/N (23 semanas)

MATERIA ORGANICA GENERADA					
		ENTRADA		SALIDA	
FECHA	BIOMASA Kg	(N) KG	(P) KG	(N) KG	(P) KG
15-may-18	1	0.01	0.00	0.01	0.00
22-may-18	8	0.14	0.02	0.09	0.01
29-may-18	41	0.72	0.09	0.47	0.04
05-jun-18	143	2.51	0.32	1.63	0.13
12-jun-18	384	6.72	0.86	4.36	0.34
19-jun-18	858	15.02	1.93	9.73	0.76
26-jun-18	1,679	29.41	3.77	19.06	1.49
03-jul-18	2,974	52.07	6.68	33.74	2.64
10-jul-18	4,866	85.21	10.93	55.22	4.32
17-jul-18	7,474	130.88	16.79	84.82	6.64
24-jul-18	10,899	190.85	24.48	123.69	9.68
31-jul-18	15,220	266.51	34.19	172.72	13.52
07-ago-18	20,490	358.79	46.03	232.52	18.20
14-ago-18	26,735	468.15	60.06	303.40	23.75
21-ago-18	33,956	594.59	76.28	385.34	30.16
28-ago-18	35,127	615.09	78.91	398.62	31.20
04-sep-18	37,201	651.40	83.57	422.16	33.04
11-sep-18	39,110	684.83	87.86	443.82	34.74
18-sep-18	42,774	748.99	96.09	485.40	37.99
25-sep-18	46,098	807.19	103.56	523.12	40.94
02-oct-18	48,983	857.71	110.04	555.86	43.51
09-oct-18	51,322	898.67	115.29	582.41	45.58
16-oct-18	55,168	966.01	123.93	626.05	49.00
TOTAL GUASAVE	2,022,000	1,363,722	174,933	884,031	69,166
contribución de la granja	2.7%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%

Por lo tanto, la Granja sería responsable del 0.1 % de la aportación de (P) y (N) a los sistemas lagunares costeros.

Con el presente proyecto y tal como se indica en el ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE LOS AVANCES Y RESTRICCIONES PARA UNA PRODUCCIÓN SUSTENTABLE EN LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE ALEJANDRO H. BUSCHMANN (2001), los efectos ambientales en las aguas continentales de estos desechos y que han sido mejor identificados en cuerpos de agua continentales que en zonas marinas con características de estuario, indican que es en estas zonas marinas donde las corrientes permiten una mayor velocidad de dilución de los desechos. Esto último conlleva a que los efectos sean más transitorios y sólo aparentes durante los ciclos de mareas muertas.

ACCIONES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

La mejor acción para el tratamiento de aguas residuales es *NO PRODUCIRLAS..!!*

Además de diversas acciones que pretenden disminuir los efectos ambientales, se deben reconocer los esfuerzos realizados para mejorar la calidad de los alimentos y, con ello, mejorar la asimilación por los organismos en cultivo.

Buenos ejemplos de esto son el aumento de lípidos en los alimentos, en reemplazo de proteínas, lo que ha reducido la excreción de nitrógeno al medio; el uso de proteínas vegetales con menores niveles de fósforo; el uso de alimentos extruidos, más digeribles y con mayor flotabilidad; así como la introducción de sistemas de alimentación "inteligentes", capaces de ajustar el proceso de alimentación al detectar el punto de saciedad de los camarones, caso específico, el uso de charolas indicadoras de aprovechamiento del alimento.

ACUÍCOLA RELUDI, S.A. DE C.V., recurre sistemáticamente al uso de charolas para optimizar las raciones de alimento a fin de eficientizar tanto el uso de alimento y en consecuencia la generación de materia orgánica, así como el uso de alimento peletizado buscando una conversión alimenticia menor a 1.5:1. (Essential Provimi Proteína 35%).

Por otra parte, los humedales artificiales son sistemas de tratamiento biológico de baja tecnología diseñados para depurar aguas residuales domésticas y, con mayor frecuencia, para eliminar residuos procedentes del sector agropecuario.

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA, 1987) reconoce que los humedales llevan a cabo, al menos en algún grado, todas las transformaciones biológicas de los constituyentes de las aguas residuales que ocurren en los sistemas convencionales de tratamiento, en fosas sépticas y en otras formas de tratamientos sobre el terreno. Los procesos involucrados en la eliminación de sólidos suspendidos y nutrientes en humedales incluyen la sedimentación, la descomposición de la materia orgánica, la asimilación de nutrientes por bacterias y plantas, nitrificación, desnitrificación y absorción de iones por el suelo.

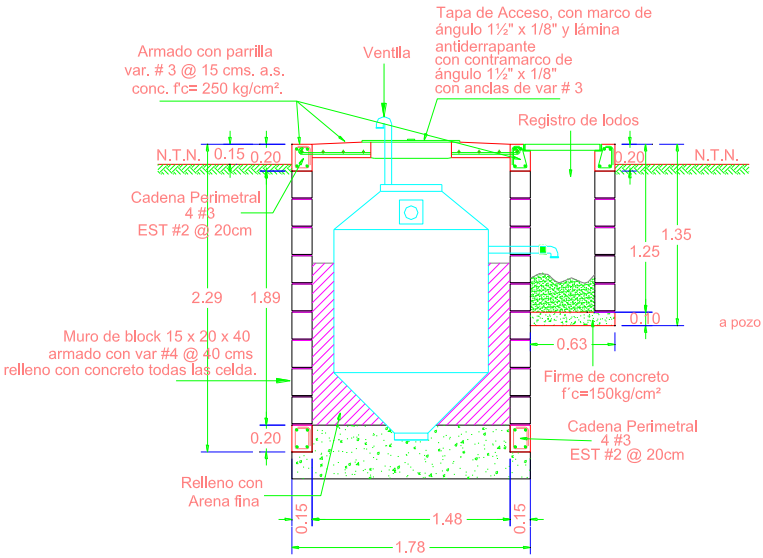
Tratamiento para sanitarios.-

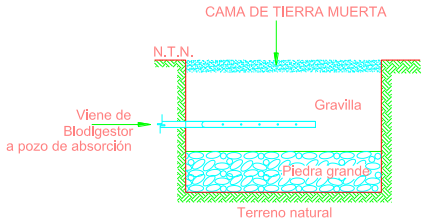
Para sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas se instalará un Biodigestor Marca Rotoplas, el cual es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria a beneficio del medio ambiente y sin contaminar los mantos freáticos.

Al no contarse con drenaje sanitario, el biodigestor autolimpiable funciona de forma y es autolimpiable.

Su formulación evita fisuras y filtraciones, su funcionamiento es autónomo y de fácil instalación. Amigable con tu entorno. El biodigestor autolimpiable realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba”.

Ilustración 35.- Detalle Biodigestor





Detalle pozo de absorción
Dibujo sin escala

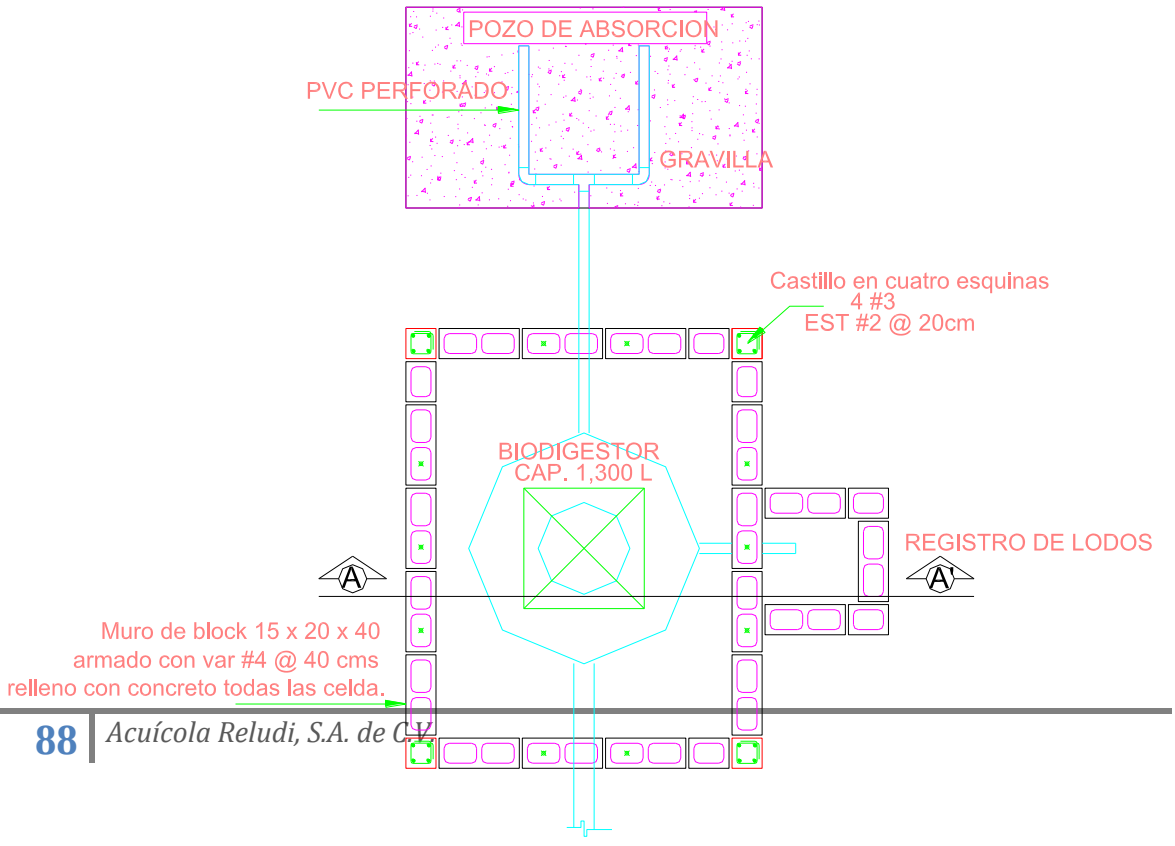


Ilustración 36.- Diseño de biodigestor.

Salida del líquido tratado hacia cámaras de infiltración

1. Ausencia de aire
2. Costra: los microorganismos disuelven y degradan los sólidos orgánicos
3. Líquido: contiene microorganismos, nutrientes y materia orgánica disuelta
4. Lodos: los microorganismos disuelven y degradan los sólidos orgánicos
5. Digestión anaeróbica (descomposición de materia orgánica en ausencia de aire) ingreso a filtro
6. El filtro contiene en su interior aros de pet. En la superficie de los mismos se fijan bacterias las que se encargan de completar el tratamiento de filtrado de afluentes

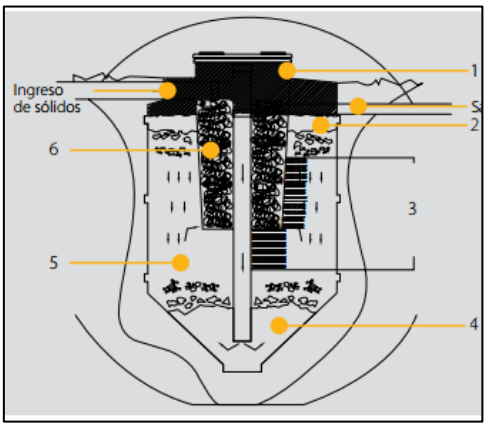


Ilustración 37.- Mecanismo Biodigestor

PARÁMETRO REMOCIÓN	PARÁMETROS LUEGO DEL TRATAMIENTO
Dbo (demanda bioquímica de oxígeno)	94 % 15-80 mg/l
Dqo (demanda química de oxígeno)	88 % 80-190 mg/l
Grasas y aceites	93 % 30-45 mg/l
Ss (sólidos sedimentables)	98 % 0,05-0,3 ml/l
Ph Estabilizado	7,5-8,5 UpH

II.2.1.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No se tienen contemplado obras provisionales para el proyecto.

II.3. Programa de Trabajo

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

II.3.1.1. Preparación del Sitio (etapa ya realizada):

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: Este se realizó con la finalidad de conocer las curvas de nivelación que presenta el terreno, así como determinar sus coordenadas geográficas.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS: se realizó un estudio sobre las características edafológicas del predio, para calcular su capacidad de carga natural de obra civil y determinar el mejoramiento del subsuelo con aporte de material externo.

LIMPIEZA DEL TERRENO: consistió en cortar, desenraizar, retirar de los sitios de obra civil, los arbustos, hierbas, malezas o cualquier tipo de vegetación comprendida dentro del derecho de vía y las áreas de construcción, la cual se reubicó si se encontraba viva, y en caso contrario se trituró y se esparció por terrenos con vegetación para la reincorporación de la materia orgánica. Fueron las actividades involucradas con la limpieza del terreno, remoción desechos sólidos, piedras sueltas y objetos diversos a sitios adecuados para su disposición final.

TRAZO: esto implicó el trazo, levantamiento topográfico, nivelación instalación de bancos de nivel y el estacado necesario en el área para construir.

EXCAVACIONES Y/O ELABORACIÓN DE BORDOS: la construcción de estanques y canal de reservorios implicaron el desarrollo de actividades como esta, en donde los materiales sobrantes se utilizaron para constricción de bordaría y nivelación de terrenos.

CONSTRUCCIÓN DE CASETAS DE CAMPO: esto implicó la constricción de esta estructura de apoyo para poder almacenar pues los materiales requeridos para la construcción en si del proyecto, la cual fue retirada al momento de terminar la construcción.

CONSTRUCCIÓN**:** Se construyeron estructuras que facilitan las actividades dentro de la granja: estanquería, reservorios, drenes de descarga, almacén, depósito de diésel, cuarto de servicios, cárcamo de bombeo.

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TEMPORAL	PERMANENTE
Granja Acuícola								
PREPARACIÓN DEL SITIO (ya realizado)								
Deshierbe, despalme y nivelación								
Instalación de campamento provisional								
Trazo de obras								
CONSTRUCCIÓN (ya realizado)								
Mantenimiento y rehabilitación de drenes								
Rehabilitación de Reservorios								
Canal de llamada Existente de Granja (Rehabilitación)								
Mantenimiento de sistemas de exclusión de fauna acuática								
Mantenimiento y rehabilitación de estanquería y formación de bordos perimetrales Implementación de estanques de oxidación								
Rehabilitación de bordos de canal reservorio								
Rehabilitación Estación de bombeo								
Mantenimiento y rehabilitación de estructuras alimentadoras								
Mantenimiento y rehabilitación estructuras cosechadoras								

II.3.1.2. Operación y mantenimiento:

Para la conservación y mantenimiento de la infraestructura de la granja se tiene contemplado un plan de mantenimiento anual de bordería que consiste de movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipos de bombeo, mallas compuertas, filtros del sistema de exclusión de fauna acuática, lanchas motores de uso común de la granja.

Debido al tipo de actividad del proyecto, la etapa de operación se repite dependiendo el ciclo de cultivo, siendo estos de medio ciclo y ciclo completo, las cuales se describen a continuación:

OPERACIÓN														
OBRA/ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**TEMPORAL**	**PERMANENTE**
Preparación de estanques														
Llenado-fertilización														
Siembra														
Alimentación														
Recambios de agua														
Cosecha														

Preparación de estanques: Se comienza con la reparación de bordería erosionada por el flujo de agua y corrientes de aire; Se trabajar el suelo con maquinaria (arado) para facilitar la descomposición de la materia orgánica y se verifica el contenido de la misma, dependiendo del pH se comienza a esparcir cal como desinfectante (solo si es necesario o si hubo presencia de enfermedades en ciclos posteriores); se da mantenimiento a las compuestas de llenado y salida de agua, se le colocan los filtros para comenzar con el llenado.

Llenado de estanques y fertilización: Posterior a los trabajos de preparación de estanquería, se Inicia el llenado del estanque a un nivel de 30 o 40 cm. y se deja reaccionar al agua con el suelo y la cal por 24 hrs., posteriormente se completa el llenado del estanque. Cuando el estanque se encuentre entre el 50 y 60 % de su capacidad total se recomienda fertilizar con ingredientes inorgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y sílice de acuerdo a los criterios de la granja en específico. Si se considera que el agua bombeada cuenta ya con la suficiente productividad primaria (es decir, si el agua se observa con abundantes micro algas), puede decidir que la fertilización no sea necesaria.

Sembrado de organismos: Después de aclimatar las larvas al agua del estanque donde se desarrollarán se realiza la siembra la cual consiste en el traspaso de las postlarvas a los estanques de engorda (o pre-engorda en caso de existir) por medio de una manguera.

Alimentación: Deberá ajustarse continuamente dependiendo de los muestreos poblacionales y crecimiento de los camarones (Biometrías), así como los resultados de los consumos o excesos en charolas, ciclo de muda y estimación de la curva de oxígeno de cada estanque.

Recambios de agua: Estas se realizarán a lo largo del ciclo de producción, dependiendo de las características del agua en su momento, si los muestreos de parámetros indican valores fuera de rangos normales, se procederá a realizar un recambio.

Cosecha: Se realiza al terminar el ciclo productivo con distintas herramientas, las cuales deberán estar desinfectadas, y el producto (organismos) deben ser sacrificados por shock térmico sumergiéndolos en hielo apto para consumo humano (purificado), para posteriormente conservarse a una temperatura adecuada de al menos 4°C.

Las actividades del cronograma de OPERACIONES se repetirán a lo largo de los 20 años que se pretende realizar el proyecto, una vez transcurrido el tiempo, se realizarán las obras descritas en el cronograma de ABANDONO del sitio, si es que así se requiere.

MANTENIMIENTO:

Para la conservación y mantenimiento de la infraestructura de la granja se tiene contemplado un plan de mantenimiento anual de bordería que consiste de movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipos de bombeo, mallas compuertas, lanchas motores de uso común de la granja.

MANTENIMIENTO					
ACTIVIDAD	**DIARIO**	**SEMANAL**	**MENSUAL**	**SEMESTRAL**	**ANUAL**
Reparación de bordería					
Mantenimiento de equipo de filtrado					
Mantenimiento de motores					
Limpieza general del sitio					
Control de plagas					

Bordería: consistirá en movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, teniendo en cuenta la forma, compactación e inclinación de los taludes de los estanques, reservorio y drenes de descarga, los cuales se podrían reajustar de acuerdo a las circunstancias.

Equipo de filtrado: Las mallas utilizadas se deberán inspeccionar con regularidad, para detectar perforaciones, y en su caso repararla o sustituirla.

Motores: El equipo de bombeo se le dará mantenimiento de acuerdo a lo especificado por el fabricante, las acciones de reparación se harán en talleres en las zonas urbanas, nunca dentro de las instalaciones de la granja, así también a los vehículos utilizados para transporte de personal.

Limpieza general del sitio: Se tendrán recipientes para desechos sólidos de tipo doméstico en distintos puntos del proyecto, así también se dispondrá una zona en específico para los desechos peligrosos, tales como trapos con aceite o hidrocarburos, para su posterior destino final con una empresa autorizada para cada tipo de residuo.

Control de plagas: Se deberá contratar a una empresa autorizada para la fumigación de los almacenes de alimento por lo menos cada 6 meses, de colocarse trampas contra roedores, se deberán revisar diariamente.

II.3.2. Etapa de abandono del sitio

Las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio con el propósito de restaurarlo, dependerán 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.

ABANDONO														
OBRA/ACTIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**TEMPORAL**	**PERMANENTE**
Retiro de maquinaria														
Retiro de casetas y servicios														
Retiro de estructuras														
Retiro de sanitarios/biodigestores														
Descompactado de bordería														
Proceso de forestación														

Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Des-compactación de bordos
- Reacomodo de suelo a sus cotas originales
- Desmantelamiento de equipo y campamento
- Retiro de escombro
- Reforestación del área
- Seguimiento y evaluación de la reforestación

Rehabilitación y restauración a condiciones similares al área contigua al proyecto y Programa de restitución y reforestación 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 estado original, lo cual permita desarrollar las acciones de restitución. Así también se pretende llevar a cabo un área de reforestación en una zona del proyecto, plan anexo al final de este documento.

Las monturas que puedan contener estructuras o colados de concreto se desmantelarán desde sus cimientos. Los escombros generados serán recogidos y trasladados lejos del área del sitio, hacia 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. 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.

El cárcamo de bombeo y los edificios en general (cocina-comedor, almacén, etc.) también deberán demolidos y los desperdicios trasladados a donde disponga la autoridad municipal para disponerlos adecuadamente.

Dentro de las variables físicas, se cuidará restaurar los cauces de las corrientes superficiales, ya que estos son de vital importancia para conducir el agua en las diferentes áreas de recuperación, 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 de la alteración. Para ello en su momento se seleccionaran plantas de medio silvestre, como *Batis marítima* y *Allenrolfea occidentalis, Salicornia sp.,* y si las condiciones del medio lo permiten, se emplearán especies de mangle representativas de la zona.; 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 del proyecto, 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 determinará con las condiciones que imperen en ese momento de acuerdo a la vida útil del proyecto.

Proporcionar el número de personas que intervendrá en la operación del Proyecto.

Requerimiento de mano de obra en la Etapa de Rehabilitación, Operación y Mantenimiento

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Mantenimiento	Administrativo	**2**
	Obreros	**4**
	Total	**6**
Operación	Administrativo	**2**
	Técnicos	**2**
	Obreros	**4**
	Total	**14**

II.3.3.- Otros Insumos

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ANUAL
Rehabilitación	Gasolina	Gasolina	Liquido	Se almacena en contenedores de 200 litros	500 lts mensual
	Diésel	Diésel	Liquido	Se almacena en un depósito de 20,000 litros	600 lts mensual
Mantenimiento y operación	Gasolina	Gasolina	Liquido	Se almacena en contenedores de 200 litros	90 lts diarios
	Gasolina	Gasolina	Liquido	Se almacena en contenedores de 200 litros	90 lts diarios
	Diésel	Diésel	Liquido	Se almacena en un depósito de 20,000 litros	Indeterminado
	Hipoclorito de calcio	Hipoclorito de calcio	Solido	Se almacena en bodega	90 kg anual

II.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.

II.4.1. Peligrosos

Los residuos que se generarán son:

Emisiones a la Atmósfera

La contaminación por emisiones a la atmósfera durante la operación de los equipos en la ejecución de las actividades contempladas en el proceso de rehabilitación será mínimo y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Residuos Sólidos.- Referente a los residuos de los materiales a utilizar generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso de acuerdo a sus características CRETIB, es el lubricante que le será repuesto a los motores de bombas, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, cuyo volumen anual asciende aproximadamente a 0.024 m3, los recambios de aceite se deberán realizar en talleres en el poblado más cercano, esto con el fin de evitar la generación y acumulación de residuos peligrosos en el sitio del proyecto, las piezas como filtros y/o estopas impregnadas con estos residuos serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje. Cumpliendo en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

II.4.2. No peligrosos.

Con relación a los residuos sólidos no peligrosos que serán generados dentro del área del proyecto durante operación del proyecto se refieren principalmente al manejo de los residuos sólidos clasificados como basura de tipo doméstico (residuo sólido municipal), se tiene considerado que se consuman los tres alimentos diarios en el comedor del campamento; partiendo de esto, los residuos que se generen durante el jornal diario serán depositados en contenedores con tapa que se mantendrán permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectarán y trasladarán a un sitio donde el servicio de recolección municipal esté disponible, y que le dará disposición final en el relleno sanitario autorizado.

La cantidad generada en un día en promedio es de 0.15 kg de desechos domésticos por persona (personal de la granja) en un día, los cuales comprenden desde envolturas y sobrantes de diversos alimentos, bebidas, papeles, entre otros residuos no peligrosos.

II.4.3. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

Referente a los residuos de los materiales a utilizar que serán generados durante la ejecución de las obras del Proyecto y que por sus propiedades físico- químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso, es el lubricante que le será repuesto a los motores de la maquinaria en el sitio de la obra, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, cuyo volumen anual asciende aproximadamente a 0.024 m^3, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tambores sellados de 200 litros hasta ser entregados y trasladados por el contratista a una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje, cabe señalar, que el mantenimiento de los motores se realizará en talleres fuera de la zona del proyecto (ciudad o poblado cercano), a fin de evitar la generación y acumulación de sustancias peligrosas en el lugar del proyecto..

Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición de los residuos peligrosos, como posible candidato para la prestación de este servicio.

Durante estas etapas se generarán residuos no peligrosos, en una cantidad aproximada de 0.15 kg/día/persona. Los residuos de carácter no peligrosos que se generarán, serán restos de papel, de cartón, de plástico y de comida. Estos residuos serán depositados directamente en contenedores de 200 litros, con una bolsa de polietileno, dichos contenedores serán colocados estratégicamente y en cantidades suficientes para asegurar su debido manejo.

El manejo de residuos no peligrosos dentro del predio, como ya se mencionó se realiza mediante la colocación de contenedores de metal a través de tambores de 200 litros colocados en diferentes sitios del proyecto. Estos residuos domésticos serán transportados semanalmente hasta una zona que cuente con el servicio municipal de recolección, quienes se encargarán de llevarlos a su sitio de disposición final.

El manejo de residuos peligrosos se lleva a cabo conforme a todo lo dispuesto en la normatividad aplicable para el caso, iniciándose con la inscripción de la empresa como generadora de residuos peligrosos y estableciendo el almacenamiento temporal de acuerdo a la misma ley.

Para la disposición de estos residuos se contratará a empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recolección, transporte, manejo y tratamiento o disposición finales de estos residuos. Es importante mencionar que los residuos serán manejados, almacenados, controlados y dispuesto en estricto apego a la LGPGIR.

TIPO DE DESECHO	DESECHOS	VOLUMEN GENERADO AL DIA (Kg)	VOLUMEN APROXIMADO ANUAL
NO PELIGROSOS	Papel, cartón, envoltura de alimentos, restos de alimento.	0.15*	567 kg*
PELIGROSOS	Aceite	**	0.024m^3
	Diesel	**	**
	Gasolina	**	**
	Anticongelante	**	**

*Las cantidades son aproximaciones, tomando en cuenta los promedios registrados.

**Las cantidades varían de acuerdo al uso y mantenimiento que se le dé al motor.

II.4.4. Sitios de depósito y/o de disposición final.

Los residuos no se dispondrán en el sitio como se mencionó anteriormente. En el caso de residuos no peligrosos se enviarán para su confinamiento en el relleno sanitario. Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa con autorización para el manejo y/o disposición final de estos residuos.

II.4.4.1. Cuerpos de agua continentales, costeros y marinos.

Se descargará el agua producto del recambio diario a los cuerpos receptores del estero cumpliendo con la Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT.1996, que especifica los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

II.5. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos.

Aguas Residuales.

En relación a los sólidos en suspensión y/o disueltos en las aguas recicladas o residuales de los estanques del módulo de engorda; se tiene que las principales fuentes potenciales de generación de desechos de materia orgánica y de nutrientes de las aguas residuales de los estanques, son los fertilizantes orgánicos e inorgánicos que se aplican, el alimento balanceado y la materia fecal de los propios organismos acuáticos en cultivo; componentes que al entrar en contacto con el agua, se desdoblan en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amonio, urea y sulfito de hidrógeno para posteriormente sufrir descomposición aeróbica utilizando parte del oxígeno disuelto.

Las fracciones sólidas residuales que se acumulan en los sedimentos de asiento de los estanques, al entrar en contacto con el suelo, sufren un proceso de mineralización; por otro lado, las que no logran mineralizarse y se disuelven en el agua, son aprovechadas por las bacterias y los protozoarios, que a su vez son consumidos por organismos de zooplancton, y éstos por el camarón, integrándose la cadena trófica que permite abatir el riesgo de una bio-acumulación progresiva que propicie la eutroficación de las aguas del estanque y de las residuales.

El fósforo que interviene en el ciclo orgánico queda inmovilizado en los sedimentos, como fosfato cálcico o fosfato férrico, funcionando el fondo de los estanques como trampas-de fósforo en su sedimento. Por lo antes expuesto, se considera que los niveles de descarga orgánica del agua de los estanques, son poco significativos y sin consecuencias adversas.

En cuanto a los lubricantes de recambio, estos serán recolectados en tambos de 200 litros y cerrados herméticamente para ser transportados por una empresa autorizada para su disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje.

De igual forma, serán recolectados los filtros utilizados, estopas impregnadas de aceite, así como las refacciones y partes de desgaste producto de reparación y mantenimiento del equipo, para su disposición final conforme a la LGPGIR y Normas Oficiales; manteniendo el sitio de trabajo limpio de desechos sólidos peligrosos.

II.6. Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera.

Estos serán temporales y se ajustarán al rango de los niveles permisibles contemplados en las Normas Oficiales Vigentes, por lo que se considera que no afectarán al Núcleo Poblacional más cercano correspondiente a la zona del proyecto, por lo que toca al personal operario, la afectación por ruido será atenuado con equipo de seguridad y protección industrial de acuerdo a lo dispuesto por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

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

III.1 Información sectorial

El análisis espacial derivado de la consulta SIGEIA indica los siguientes elementos que inciden en el proyecto:

- **Instrumentos Jurídicos Vinculantes:**
  - ✓ OE General del Territorio
- **Importancia Ambiental**
  - ✓ Incidencia en Humedales
  - ✓ Regiones Hidrológicas Prioritarias
  - ✓ Regiones terrestres prioritarias
  - ✓ Uso del Suelo y vegetación. (Ser. IV INEGI 2010)
  - ✓ Microcuencas (SAGARPA)
  - ✓ Acuíferos
  - ✓ Climas
  - ✓ Distritos de riego
- **Administrativos**
  - ✓ Entidad Federativa
  - ✓ Municipios Cruzada contra el Hambre

Ilustración 38.- Análisis Espacial

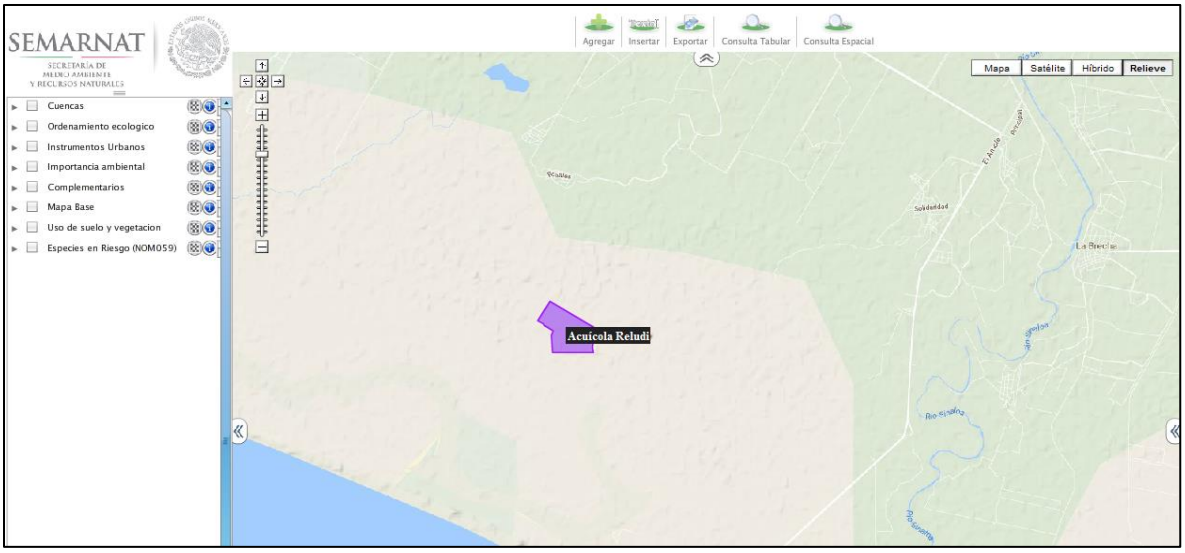


Ilustración 39.- Ubicación del proyecto (SIGEIA)

En la actualidad, la producción acuícola nacional, ha crecido alrededor del 21% en los últimos 5 años y representa un total de poco más de 285 mil toneladas al año con valores superiores a los 7 mil millones de pesos, por unidades acuícolas que dan empleo a 30 mil personas muchas de ellas profesionales.

Lo anterior representa un crecimiento muy elevado del sector primario. (Fuente: CONAPESCA / estadísticas al 2009).

La actividad acuícola en el Estado, se ha incrementado en los últimos años siendo todavía esta actividad de poca magnitud (primer lugar a nivel nacional), principalmente en lo referente al camarón.

La producción acuícola en Sinaloa ha logrado ocupar el primer lugar en producción a nivel nacional. Favorecido principalmente debido a las condiciones climatológicas que imperan en la región costera, un alto nivel y soporte técnico y manejo de infraestructura.

Existen en las llanuras del Pacífico, una amplia franja de territorio con excepcional aptitud para la actividad acuícola, debido a las características físico-químicas de su suelo, el cual se compone mayormente de terrenos salitrosos con gran potencial para los trabajos a realizar; motivo por el que por prolongado tiempo han permanecido ociosos, resultando este proyecto una excelente opción de incorporar este sitio a la actividad productiva.

El sitio del proyecto presenta las características idóneas para llevar a cabo las actividades correspondientes al cultivo de camarón, en donde por su proximidad a las diferentes áreas de producción natural de camarón, ofrecen además, la disponibilidad de gran superficie de terreno apto para la actividad.

En este sentido, se conjuntan un sinnúmero de factores que inciden en forma positiva para la realización del mismo. Estos factores se reflejan al haberse dado más de 10 resoluciones positivas de Impacto Ambiental para otros proyectos similares en las zonas inmediatas adyacentes.

INFORMACIÓN DEL SECTOR ACUÍCOLA

La tasa media de crecimiento de la acuacultura a nivel mundial es del 8.8%, y en la actualidad México presenta una tasa media de crecimiento del 4.5%. En contraste, el 75% de las pesquerías han alcanzado su máximo rendimiento sostenible. Esta situación no es inesperada, sino que corresponde al supuesto básico de la mayoría de los debates y estudios sobre el futuro del sector pesquero.

Por lo anterior, se muestra un continuo crecimiento de la contribución de la acuacultura al suministro mundial de peces, crustáceos, moluscos y otros animales acuáticos, con fines de alimentación. Este crecimiento sigue siendo más rápido que el logrado en cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal, en todo el mundo.

Específicamente el desarrollo de la acuacultura comercial da inicio en México a principios de los años 70 con la producción de tilapia, carpa y trucha arcoíris. La actividad progresó rápidamente a finales de los años 80 con avances en el cultivo de camarón. Para 1990 la producción era relativamente grande, 5,000 t de tilapia, 780 t de trucha arcoíris, 7,600 t de carpa común, 600 t de bagre y 4,371 t de camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Hoy por hoy, la industria acuícola ha superado la capacidad productiva de industrias de producción primaria, como la agricultura y la ganadería.

Para satisfacer las necesidades de una acuacultura en desarrollo en México, de conformidad al artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es urgente reconsiderar los objetivos de la educación e investigación en acuacultura, ya que la preocupación actual es alimentar a nuestra creciente población mundial y se argumenta que se deben focalizar las acciones en el mantenimiento de los ecosistemas para aumentar los rendimientos y la producción. Las pesquerías proveen, a nivel global, casi el 20% de la proteína animal consumida por el hombre, y la acuacultura, como industria de producción primaria, es continuamente discutida, de manera optimista, como una estrategia para la sustituir las cada vez más a las escasas capturas. Esto implica, que se considere que la acuacultura contribuirá al suministro global de alimentos en la misma magnitud al incremento de la población.

Es por ello relevante que se establezcan investigaciones enfocadas al desarrollo de biotecnologías que permitan remplazar la producción del ecosistema e incrementar la seguridad alimentaria global, así como incrementar la demanda de otras especies,

especialmente las nativas de cada región, como componentes de los alimentos acuícolas y que permitan el incremento de la cantidad de proteína disponible para el consumo humano.

Con la reforma de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS), mediante Decreto Presidencial publicado el 24 de julio de 2007, correspondió a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) mediante el Instituto Nacional de Pesca, aprobar y expedir la Carta Nacional Acuícola, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 31 de enero de 2011.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2018 - 2024

El Proyecto de Nación 2018-2024 recoge una nueva visión del país y presenta proyectos y propuestas en materia económica, política, social y educativa que tienen por objeto generar políticas públicas que permitan romper la inercia de bajo crecimiento económico, incremento de la desigualdad social y económica y pérdida de bienestar para las familias mexicanas, tendencias que han marcado a México en los últimos 35 años, y emprender un cambio de rumbo. El estancamiento, el deterioro, la desigualdad y la corrupción no son los únicos destinos posibles de México. Cambiar esta circunstancia nacional siempre ha estado en nuestras manos.

Actividades de pesca y acuacultura

El proyecto pretende promover el fortalecimiento nacional de actividades de pesca y acuacultura con un enfoque práctico en su legislación, comercialización responsable y alternativas eficientes para lograr la sustentabilidad.

Lo anterior se cumplirá al capacitar a pescadores y líderes de las organizaciones pesqueras para comprender y participar en el ordenamiento de esta actividad; cursos de seguridad de la vida humana en el mar; educación ambiental; mejora de las tecnologías de captura desde el diseño, construcción y uso adecuado de las artes de pesca, hasta la importancia de la selectividad por especies y tallas; educación sobre el impacto de las artes de pesca en los ecosistemas; conocimiento de los ciclos de vida de las especies que capturan y la importancia de proteger sus procesos críticos de agregación para la reproducción y desove; aplicación de buenas prácticas de manejo de la captura; buenas prácticas e inocuidad para el manejo de la captura en áreas de descarga, para lograr

mejores condiciones de calidad e higiene de los productos capturados; enseñanza de la acuacultura y la maricultura como alternativas de trabajo; posibles impactos del cambio climático en la distribución espacio-temporal de las especies.

Diagnóstico

El estado de Sinaloa registró una producción histórica con 50 mil toneladas en el 2012, lo que colocó a la entidad como la principal productora del crustáceo acuícola a nivel nacional.

- Este rendimiento se logró por el desarrollo de políticas de pesca sustentable que contemplan la aplicación de buenas prácticas de cultivo y la certificación de laboratorios, entre otras.
- El desarrollo de políticas de pesca sustentable en el país propició que la producción de camarón de cultivo alcanzara el año pasado las 105 mil 167 toneladas, cifra superior a las 104 mil 611 toneladas obtenidas en 2010, informó la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA).
- En un reporte del ciclo 2011, destacó la producción histórica registrada en el estado de Sinaloa al superarse las 50 mil 734 toneladas, con lo que la entidad se colocó como la principal cosechadora del crustáceo acuícola en el territorio nacional.
- Estas cifras récord fueron posibles debido a las condiciones favorables que tuvieron lugar en Sinaloa para el desarrollo del cultivo de camarón, como la aplicación de buenas prácticas de cultivo y el combate a las poblaciones de depredadores del crustáceo.
- Además de la oportuna identificación –en tiempo y forma— del virus de la mancha blanca y la certificación de laboratorios en la región.
- Sinaloa fue la entidad con mayor producción de camarón proveniente de la actividad acuícola, superior en 30 % 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.

Básicamente:

- La camaronicultura en el Estado de Sinaloa es una importante fuente de empleos en las comunidades costeras, reduciendo la migración a las zonas urbanas y disminuyendo el esfuerzo pesquero.
- Ofrece empleos en regiones con pocas oportunidades de obtenerlo (8,015 directos).
- Además, es importante generadora de divisas.
- Por otra parte, representa la parte vital de la cadena productiva mostrada en el esquema siguiente:

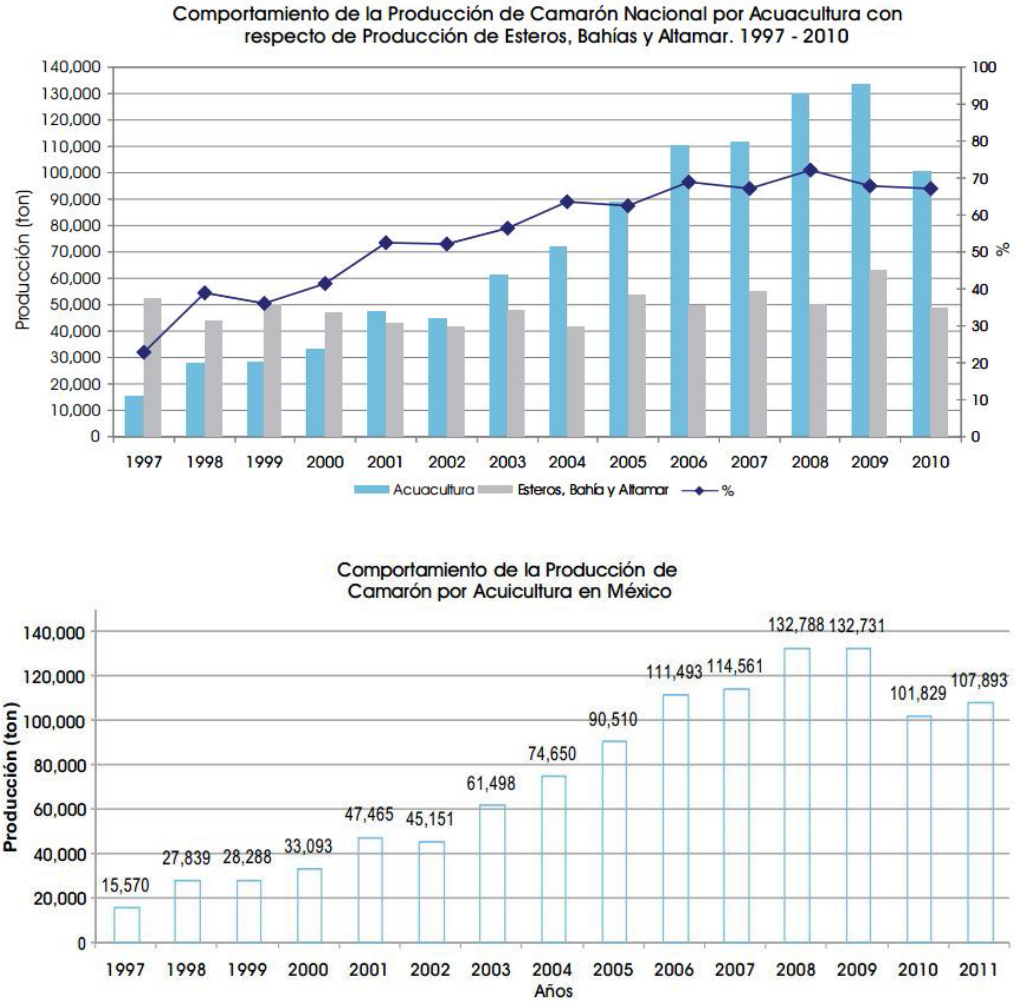


Ilustración 40.-Gráficos de producción de camarón en Sinaloa

III.1.1 Estudios de campo.

Se realizaron los siguientes estudios de campo.

- Análisis visual del predio, determinando parámetros de flora y fauna.
- Fotografías terrestres, determinación de parámetros de flora y fauna, que no se encuentren en áreas protegidas ni en peligro de extinción

Aptitud de la región para el desarrollo del proyecto.

El sitio presenta condiciones favorables para la producción de cultivo de camarón así como para otras especies, ya que cuenta con servicios como carreteras cercanas que dan acceso a los principales poblados, en las que se pueden obtener todos los insumos necesarios requeridos para el Proyecto.

Así también se hizo uso de información obtenida de investigaciones de diversas casas de estudio. Para la realización de estos estudios las instituciones de enseñanza superior de la región utilizaron:

- Oxímetro para hacer las mediciones de oxígeno disuelto
- Termómetro para temperatura,
- Potenciómetro como medidor de pH
- Refractómetro para la toma de la salinidad.
- Pruebas de laboratorio para Nutrientes.

III.1.2 Sitios alternativos

No se evaluaron sitios alternativos.

Colindancias del predio

Norte y este	**Terrenos ejidales**
Oeste	**Granja acuícola**
Sur	**Playón**

Localidades en la zona

- Las Flores (2.7 km noreste)
- Las culebras (3.6 km noroeste)
- Las Glorias (5.4 Km sureste)

III.2. Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

- **Instrumentos Jurídicos Vinculantes:**

  - ✓ **OE General del Territorio**

POLÍTICAS TERRITORIALES DEL SECTOR AMBIENTAL PARA EL OE

El estado de los recursos naturales y la fragilidad del territorio son la base para establecer las políticas que definen los criterios de uso de suelo y que permiten elaborar los programas del Ordenamiento Ecológico del Territorio.

Se plantean cuatro políticas territoriales para el manejo del medio:

• Restauración (recuperación de terrenos degradados).

• Aprovechamiento (uso sostenible de los recursos a gran escala).

• Conservación (uso condicionado del medio junto con el mantenimiento de los servicios ambientales).

• Protección (mantenimiento total de los elementos y procesos naturales, preferentemente bajo un manejo de área natural protegida).

Matriz de doble entrada (fragilidad y calidad ecológica)

CALIDAD ECOLOGICA					
FRAGILIDAD	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
MUY BAJA					
BAJA	restauración	aprovechamiento	aprovechamiento	aprovechamiento	conservación
MEDIA	restauración	aprovechamiento	aprovechamiento	aprovechamiento	conservación
ALTA	restauración	restauración	conservación	conservación	Protección
MUY ALTA	restauración	restauración	conservación	Protección	Protección

En este sentido, se respeta y promueve mediante el presente proyecto, dos de las cuatro políticas territoriales para el manejo del medio:

• Restauración (recuperación de terrenos degradados).

• Aprovechamiento (uso sostenible de los recursos a gran escala).

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6

- Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa
- Localización: Costa norte de Sinaloa
- Superficie en Km2: 32. 17,424.36 Km^2
- Población Total: 1,966,343 hab.
- Población Indígena: Mayo - Yaqui

Region Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo)	Otros sectores de interes
18.6	32	Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Media	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE

Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
1,966,343	Mayo-Yaqui	Inestable	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	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	1704086.821	Acuícola Reludi	928159.5064	928159.5064

El área donde actualmente se lleva a cabo el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.6 perteneciente a la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 32 denominada “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”, proyectada a largo plazo como 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.

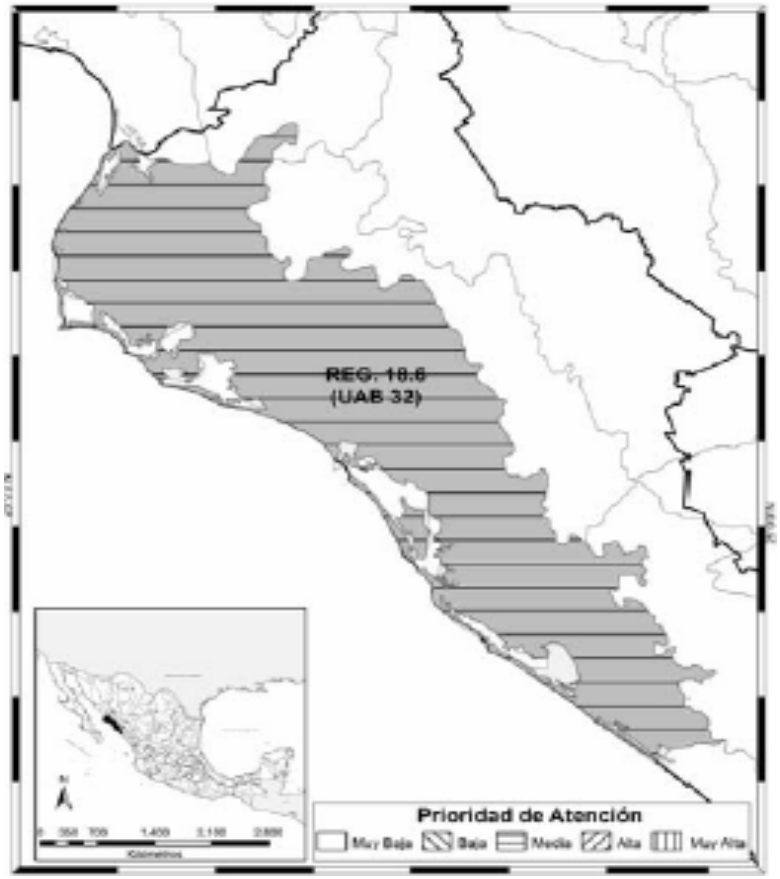


Ilustración 41.- UAB 18.6.

Esta UAB presenta escenarios de inestable a crítico para el año 2033, presentando políticas ambientales encaminadas a la “Restauración y Aprovechamiento Sustentable”, prioridad de atención media, reactores de desarrollo Agrícola-Industrial, Desarrollo de ganadería y Estrategias sectoriales siendo las siguientes: 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; Las estrategias mencionadas se describen a continuación y se vinculan a las obras propias del proyecto.

ESTRATEGIAS DE GRUPO I.- Dirigidas a lograr la sustentabilidad Ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento Sustentable

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

8. Valoración de los servicios ambientales.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: Las actividades consideradas en la granja acuícola son principalmente el mantenimiento y la engorda de camarón en cautiverio haciendo uso de estanques rústicos, para lo cual hace usos del recurso hídrico (abastecimiento de agua a través de la extracción de agua del estero El Queleli, las cuales deberán tener un tratamiento primario y la realización de buenas prácticas de alimentación y fertilizado a fin de disminuir la cantidad de solutos disueltos en la misma antes de ser retornada al medio natural, esto para garantizar el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, se considera que dichas actividades no representan un amenaza inminente en el estado ambiental actual, en el que la actividad acuícola se observa de forma predominante.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: La preservación de zonas que actualmente se encuentran con la presencia de mangle, serán respetadas incluso si estas comenzaron a crecer dentro de los taludes de canales y orillas de drenes, resguardando las características actuales de la zona. La fauna aprovecha las comunidades vegetales para sus ciclos biológicos.

D) RESTAURACIÓN

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: Debido a las características del suelo, la proliferación de vegetación dentro del predio es nula, entre estas se pueden encontrar plantas de estrato arbustivo-herbaceas tales como el chamizo, vidrillo, entre otras suculentas, y especies de mangle que se han establecido a lo largo del tiempo que ha mantenido operaciones el proyecto, esto al ser una granja construida en su totalidad, cabe mencionar que durante los procesos operativos, no se contempla la remoción de ninguna especie vegetal, además de tener en cuenta un plan de forestación de un área contigua al polígono del proyecto.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

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.

17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: No se consideran aplicables con las actividades del proyecto.

ESTRATEGIAS DE GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: Las actividades del proyecto contribuyen al desarrollo debido a la generación de empleo e ingresos en la región.

B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: El proyecto se encuentra en zonas de baja vulnerabilidad ante desastres naturales, siendo los más comunes eventos meteorológicos; las instalaciones proporcionan seguridad para el personal que labora, sin embargo, se toman en cuenta las recomendaciones de protección civil ante este tipo de eventos.

C) Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: El agua es el recurso que se aprovechará mayoritariamente, utilizándose para el recambio de los estanques de cultivo, por este motivo se debe optimizar su uso, realizando recambios nocturnos evitando la evaporación y de acuerdo a parámetros fisicoquímicos, así también, la implementación de estanque de oxidación, las buenas prácticas de alimentado de los organismos y fertilización de las aguas, lo que garantiza el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, evitando efectos negativos que pudieran poner en riesgo el ecosistema acuático.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: No se consideran aplicables con las actividades del proyecto.

E) Desarrollo social

35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: La derrama económica que generó durante los procesos constructivos y durante los procesos operativos y mantenimiento han mejorado la calidad de vida de un sector de la población cercana al proyecto, quienes han visto en el proyecto una oportunidad de empleo.

ESTRATEGIAS DE 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

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.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO Y SU CUMPLIMIENTO: Se hace respetar los derechos de propiedad privada y rural al hacer uso únicamente de los terrenos disponibles como propiedad, excluyendo aquellos que forman parte de ejidos, granjas aledañas y comunidades espesas de manglar.

- **Importancia Ambiental**

  - ✓ **Incidencia en Humedales**

En este instrumento, el polígono de obras está en cercanía con el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule pero totalmente fuera de la poligonal del sitio RAMSAR, el cual esta designado como sitio de importancia relevante, debido al valor ecológico, para este punto se toman medidas que minimicen lo mejor posible los impactos en el sistema, entre las que se destaca la implementación de lagunas de oxidación y muestreos de aguas.

Ilustración 42.- Ubicación RAMSAR

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON ELSITIO RAMSAR N° 1826

Los criterios empleados para el diseño y operación de la granja, garantizan el menor efecto adverso posible sobre el estero o los humedales de la zona, siendo de esta manera compatibles con los principios y lineamientos que rigen la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente en lo que respecta a conservación así como Hábitat de Aves Acuáticas.

✓ Región Hidrológica Prioritaria

Clave de RHP	Región	Región Hidrológica Prioritaria	Regiones de alta biodiversidad	Regiones amenazadas	Regiones de uso por sectores	Regiones de desconocimiento científico	Superficie de la RHP (Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
19	Noroeste	Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón	X	X	X	-	442544.012	Reludi	92-00-00	92-00-00

BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N

Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Ésta Región Hidrográfica Prioritaria (RHP) posee una superficie de 306,069.7577 Has de la cual el 100% del polígono del proyecto se encuentra dentro de dicha región. La RHP depende de diversos recursos hídricos principales, como los ríos Culiacán, Sinaloa y Mocorito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas.

Ilustración 43.- Incidencia del proyecto en la RHP Bahía de Ohuira - Ensenada Pabellón.

✓ Regiones terrestres prioritarias

Región Terrestre Prioritaria	Clave de RTP	Superficie de la RTP (Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Marismas Topolobampo-Caimanero	22	416059.0177	Acuícola Reludi	92-00-00	92-00-00

Marismas Topolobampo-Caimanero RTP-22

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 halófita y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

Ilustración 44.- Ubicación del proyecto respecto a la RTP Marismas de Topolobampo - Caimanero.

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	**2** (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	**2** (media)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	**3** (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	**0** (no se conoce)

Riqueza específica:

Para aves **3** (alto)

Función como centro de origen y diversificación natural: **1** (poco importante)

No se considera relevante para la región.

- **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.

Presión sobre especies clave: 3 (alto)

Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares. El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas, ya que los organismos a cultivar no se obtendrán del medio natural.

✓ Uso del Suelo y Vegetación. (Ser. IV INEGI 2010)

En el sitio se considera los usos Agrícola, Pecuario, y el Uso Forestal así como Ecológico-Florístico-Fisonómico, de los cuales, 55% de la superficie del polígono referenciado en el SIGEIA es compatible con el uso o vocación acuícola, mientras que el 45% restante que considera una interacción con vegetación de halófila y xerófila.

Clave usoveg	Clave de fotointerpre-tación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación
0ACUI	ACUI	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Acuícola	Acuícola	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Ninguno
0VSa/VH	VH/VSa	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Vegetación halófila xerófila	Secundario	Arbustiva	No aplicable

Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV (ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No	Acuícola	3729.66	Acuícola Reludi	920000	510618.0617
No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	Vegetación halófila xerófila con veg. secundaria	2308.81	Acuícola Reludi	920000	417541.4447

Ilustración 45.- Uso de tipo de suelo de la zona.

✓ Microcuencas (SAGARPA)

El proyecto se encuentra dividido por dos cuencas la primera de ellas, Bahía Lechuguilla - Ohuira – Navachiste y una segunda denominada Río Sinaloa, incidiendo a su vez en dos micro cuencas, 61% en “El Progreso y 39% en la microcuenca “Tamazula”.

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Proyecto	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste	Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 2	El Progreso	12874.62	Proyecto	OBRA	Acuícola Reludi	920000
Río Sinaloa	Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 3	Tamazula	27936.7	Proyecto	OBRA	Acuícola Reludi	920000

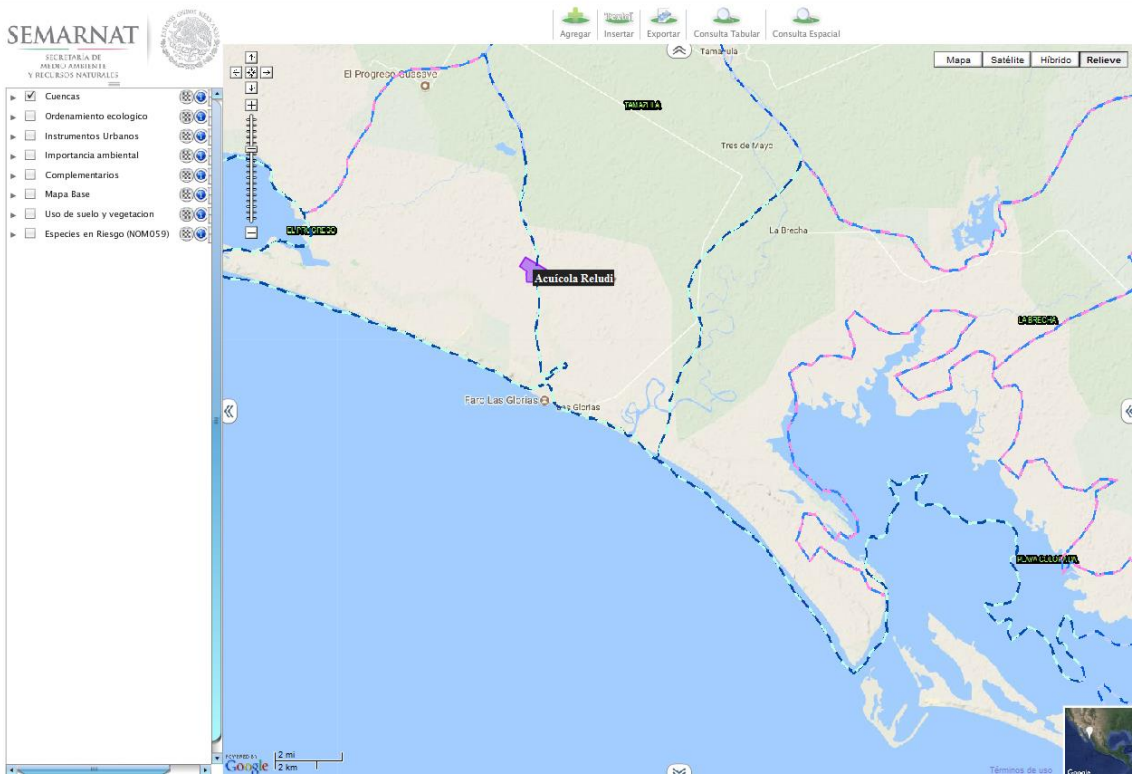


Ilustración 46.- Cuenca hidrográfica a la que pertenece el proyecto.

✓ Acuíferos

Clave del acuíefero	Nombre del acuíefero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
2502	Río Sinaloa	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	31/01/2003 12:00:00 a.m.	No	1106299.56	Acuícola Reludi	920000	920000

La geometría analizada incide el 100% en el polígono del tema, sin embargo, no hay afectación a este y como punto a considerar, el acuífero referido no presenta niveles de sobre explotación.

✓ Climas

Temperatura	Precipitación	Agrupación/ Temp. (DGIRA)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porecentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Árido	BSo(h')w	1090724.15	Acuícola Reludi	920000	920000

Las características del clima se describen ampliamente en páginas subsecuentes.

✓ Distritos de riego

Clave del DR	Distrito de Riego	# de usuarios	Superficie del DR(Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
75	Río Fuerte	22111	234465.88	Reludi	920000	730553.022

En este aspecto, la geometría analizada incide 78% en el distrito de riego Río Fuerte, sin presentarse afectaciones durante la realización de procesos productivos en el proyecto.

- **Administrativos**

✓ **Entidad Federativa**

Entidad Federativa	Superficie de Entidad Federativa (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Sinaloa	5680289.377	Proyecto	OBRA	Acuícola Reludi	920000	920000

✓ **Mun. Cruzada Contra el Hambre**

Clave Ent. Fed.	Clave Municipio	Nombre del Municipio	Nombre Ent. Fed.	¿Pertecene a Cruzada contra el hambre?	Superficie del Municipio (Ha)	Entidad Fed./Mun.
Sinaloa	11	Guasave	Sinaloa	Si	290975.7	25011

Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Proyecto	OBRA	Acuícola Reludi	920000	920000

III.2.1 vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

¿Qué es el ordenamiento?

Instrumento de la Política Ambiental dirigido a:

- ✓ Inducir la realización de actividades productivas en las zonas de mayor aptitud y menor impacto ambiental.
- ✓ Identificar las zonas para conservar, proteger y restaurar los recursos naturales y la biodiversidad.
- ✓ Lograr el equilibrio entre las actividades productivas y la protección a la naturaleza.
- ✓ Maximizar el consenso y minimizar el conflicto entre los sectores en el uso del territorio.

En él, se generaron **22 Unidades de Gestión Ambientales (UGA)**: 15 costeras y 7 oceánicas a partir de los siguientes criterios:

- ❖ proximidad a la costa
- ❖ aptitud sectorial
- ❖ niveles de interacción intersectorial
- ❖ fragilidad
- ❖ presión terrestre
- ❖ límites administrativos

Principales problemas en las UGAs de interés prioritario

	PROBLEMA	UGA 11
1	Tensión intrasectorial generada por el aprovechamiento de las mismas especies, principalmente camarón, por la pesca industrial y la pesca ribereña	
2	Contaminación marina por descargas de drenes agrícolas	
3	Contaminación marina por descargas de drenes urbanos	
4	Sobreexplotación de recursos pesqueros	
5	Deterioro de la condición de humedales costeros	
6	Conflicto y tensiones por uso de recursos en ANPS	
7	Azolvamiento de bahías	
8	Pesca Ilegal	
9	Contaminación de bahías, sistemas lagunarios y estuarinos	
10	Conflicto entre pescadores ribereños	
11	Impactos a los recursos naturales por el uso desordenado del suelo de la ZOFEMAT	
12	Disminución de poblaciones en riesgo endémicas por pesca no selectiva	
13	Tensión en el sector pesca ribereña ante la posibilidad de la prohibición de artes de pesca no selectivos promovida por el sector conservación	
14	Afectación de fondos marinos por pesca de arrastre	
15	Contaminación marina por arrastre de aguas pluviales con residuos sólidos (encauzamiento de aguas pluviales)	
16	Conflicto de intereses entre los sectores turismo y pesca ribereña por la ZOFEMAT	
17	Contaminación marina por descargas de plantas pesqueras y la actividad pesquera en si	
18	Descontento en la sociedad civil por la falta de vías, o la restricción del acceso a playas ocupadas por desarrollos turísticos	
19	Conflicto entre la Pesca deportiva y la pesca comercial	
20	Disminución de poblaciones en riesgo o endémicas por pesca ilegal (tortugas, totoaba, pepino)	
21	Contaminación marina por descargas de drenes acuícolas	
22	Contaminación marina por desechos humanos y basura	
23	Tensión intrasectorial generada por daños causados al equipo y productividad de los pescadores ribereños por la flota de los pescadores industriales	
24	Pérdida y modificación de ecosistemas (disminución de gasto ecológico del Río Colorado)	
25	Modificación de la línea de costa por crecimiento desordenado de la infraestructura turística, urbana y marina	
26	Conflicto entre pesca ribereña y acuicultura por territorio marino en donde desarrollar sus actividades	
27	Operación ilegal de granjas acuícolas	
28	Contaminación marina proveniente de escorrentías contaminadas	
29	Disminución de la población de camarón por apertura de veda adelantada	

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California** "**POEMGC**", publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de Diciembre de 2006 (DOF, 2006), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, cuyo límite es el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte Sur de la bahía de Agiabampo, al Sur de la bahía de Navachiste.

La **UGC11** ocupa una superficie total de **5,939 Km²**, sus principales centros de población son **Topolobampo**, Los Mochis, Guasave, y Ahome.

Qué se espera a través del proceso de OEMGC:

- Planeación de usos presentes y futuros - visión de largo plazo
  - ✓ Prospección de sitios y zonificaciones
  - ✓ Regulación de proyectos de desarrollo costero
  - ✓ Educación y corresponsabilidad en el mantenimiento del valor de las áreas costeras y marinas
- Protección de recursos – asegurar sustentabilidad de actividades
  - ✓ Evaluaciones de impacto
  - ✓ Establecimiento de estándares ambientales
  - ✓ Conservación y restauración de ambientes marinos y costeros
- Resolución de conflictos – balance entre usos presentes y potenciales
  - ✓ Aplicación de métodos de resolución de conflictos
  - ✓ Buenas prácticas - usos múltiples
  - ✓
- Reducción vulnerabilidad a desastres naturales y cambios globales
- Promoción de desarrollo económico a través de uso apropiado de las áreas marinas y costeras

Ilustración 47.- UGC11

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental	
Nombre:	Sinaloa Norte
Ubicación:	Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte
Superficie total:	5,939 Km^2
Principales centros de población:	Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahome
Presencia de pueblos indígenas	En la zona de influencia terrestre se encuentran comunidades del pueblo indígena Yoreme-Mayo

Lineamiento ecológico

Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alto.

Principales problemas en las UGA de interés prioritario

De los 29 principales problemas en las UGA de interés prioritario, para el sitio solo se identifican 10 y de estos, solo el número 1 (Deterioro de la condición de humedales costeros) y el 7 (Impactos a los recursos naturales por el uso desordenado del suelo de la ZOFEMAT), se relacionan directamente con la actividad.

Mientras que con respecto a:

2 Conflicto y tensiones por uso de recursos en ANPS

3 Azolvamiento de bahías

4 Pesca Ilegal

5 Contaminación de bahías, sistemas lagunarios y estuarinos

6 Conflicto entre pescadores ribereños

Antes de contribuir a estas afectaciones, contribuye a dar solución al conflicto planteado:

Conflicto y tensiones por uso de recursos en ANPS.- se da certidumbre al uso por desarrollarse el área en un sitio particular

Azolvamiento de bahías.- A diferencia de Veracruz y Chiapas, en el noroeste de México se han conservado en gran medida los humedales sin sufrir una transformación a terrenos agrícolas y ganaderos, debido a la elevada salinidad de los suelos. Por otra parte, la actividad acuícola ha afectado principalmente a las marismas y algunas zonas de manglar. Sin embargo, su impacto está más bien relacionado con el efecto que ejerce el bombeo en la hidrodinámica de la zona acuática adyacente y en las larvas de peces y crustáceos, así como el efecto de sus efluentes en la calidad del agua del cuerpo de agua adyacente.

Pesca Ilegal.- Se evita esto, al utilizarse solo organismos bajo engorda en los estanques de la granja y estos organismos, en su totalidad, provienen de laboratorios autorizados para la producción larvaria.

Contaminación de bahías, sistemas lagunarios y estuarinos.- Se ejerce un control adecuado para suministrar solo alimento peletizado de calidad y bajas tasas de alimentación.

Conflicto entre pescadores ribereños.- no se presentan estos conflictos ya que es camarón con larva de laboratorio y solo se utiliza la especie comercial (*L. vannamei*).

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)

Conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986. Instrumento que no forma parte del sistema de convenios y acuerdos sobre medio ambiente de las Naciones Unidas.

Ramsar es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema, con disposiciones relativamente sencillas y generales.

El énfasis inicial de la Convención fue la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

La Convención entró en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 168 Partes Contratantes con 2,187 sitios designados con una superficie total de 208,608,257 hectáreas, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la Depositaria de la Convención.

- ✓ México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

El proyecto también se ubica en colindancia con el Sistema Lagunar Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la Lista RAMSAR correspondiente establecida con arreglo al Art. 2.1 de la Convención, Sitio N° 2025, del 2 de Febrero 2008.

SITIO RAMSAR (SIGEIA)

En este sentido y aun cuando se encuentra parcialmente dentro del límite del mismo, se respeta su vocación y usos. Esta ubicación dentro del polígono RAMSAR fue verificada mediante coordenadas UTM, así como archivo KML e ingresada al Sistema de Información Geográfica vía Internet (SIGEIA) que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, identifique las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.

Ilustración 48.- Sitio RAMSAR.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.		
ARTÍCULOS	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **A)** 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 primaria o marginal; **Artículo 9o.-** 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. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue realizada. El proyecto encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule.. La realización de este proyecto debía contar con autorización previa al inicio de obras de construcción, operación y mantenimiento, sin embargo, se comenzó un proceso administrativo para la regularización de dichas obras en materia de impacto ambiental.	Al someterse a la evaluación de impacto ambiental se están tomando en cuenta los riesgos que se pueden presentar y las acciones de preventivas y de compensación que se deben realizar.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Última reforma publicada DOF 05-06-18).		
ARTÍCULO 28.- Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: 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, y XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	El proyecto se vincula al **artículo 28** de la mencionada ley debido a que queda comprendido en las especificaciones de las **obras que requieren manifestación de impacto ambiental**, ya que el proyecto se refiere a la operación y mantenimiento de una granja productora de camarón cuya especie es Litopenaeus vannamei engordado en estanquería rustica, la cual cuenta con 18 estanques de diferentes dimensiones, un canal reservorio, un dren de descarga y obra civil y menor que sirven de apoyo, tales como almacenes y zonas de descanso para el personal	Con la presentación de esta Manifestación de impacto ambiental se estará dando cumplimiento a lo especificado en la ley mencionada.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 26-01-2015		
ARTÍCULO	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	El proyecto se refiere al objetivo de realizar infraestructura para una granja productora de camarón *Litopenaeus vannamei*, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule, Guasave, Estado de Sinaloa, zona que cuenta de manera con áreas de manglar, no así el área seleccionada donde se lleva a cabo el proyecto.	Durante los procesos operativos del proyecto no se contempla la remoción o afectación alguna a las poblaciones de mangle que se han establecido en orillas de dren de descarga, canal de llamada y reservorio. El proyecto no interviene en corrientes o flujos hidrológicos que pudieran repercutir en las comunidades de mangle. Cabe mencionar que las actividades de la granja comenzaron hace 20 años aproximadamente, tiempo en el que las comunidades de mangle han crecido sin afectaciones en orillas de los canales ya mencionados, por lo que no se ha visto un deterioro en dichos grupos vegetales.
Artículo 61. La Secretaría, previa opinión del Consejo, elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y las publicará en el Diario Oficial de la Federación**.** Como se ha mencionado, en los alrededores del proyecto se pueden encontrar ejemplares de mangle, los cuales se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con categoría [A] amenazada.	Se hace hincapié en la preservación de los ejemplares establecidos, por lo que se prohíbe el aprovechamiento de estos, así también, tener un cuidado de las acciones que pueden afectarlo tales como la disposición de desechos sólidos y /o peligrosos, siguiendo las especificaciones de la NOM-052-SEMARNAT-1993, y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Al proponer medidas para la conservación de flora en riesgo se estará dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO		
ARTÍCULOS	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 9°.- Disposiciones generales de manejo. **Artículo 10°.-** Obligación del generador previa entrega de los residuos a la EPS-RS o EC-RS Todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final. **Artículo 18°.-** Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por ley. **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; II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por	Dentro de las instalaciones de la granja, se generan principalmente residuos de tipo doméstico, y en menor medida se producen residuos peligrosos. La manipulación de ambos residuos se debe de realizar conforme a lo estipulado en el artículo **9º**: El manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4° de la Ley. La prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales y provinciales y así mismo a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Al ser generador de residuos sólidos de tipo comunes (tipo doméstico) como de tipo peligrosos, es obligación realizar acciones de almacenaje de forma segura y adecuada que garantice la seguridad de los trabajadores como del ambiente, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo **10º;** Los residuos peligrosos que se generan dentro de las instalaciones corresponden a estopas y trapos impregnados con aceite o hidrocarburos, deberán ser identificados conforme la	Se dispone de contenedores de metal, con capacidad de 20 litros con tapadera y bolsas plásticas, estos se encuentran en diversos puntos de las instalaciones para los residuos de tipo doméstico (no peligrosos). El vaciado de estos contenedores se realiza semanalmente. Se transportan hacia una zona donde cercana que cuente con el servicio municipal de recolección, que los transportara hasta su destino final. Para los residuos peligrosos se acondicionó un área donde se encuentran cuatro contenedores metálicos con capacidad de 200 litros c/u y tapa hermética, donde se vierten los residuos peligrosos que se puedan generar en las instalaciones. Estos residuos se limitan a ser, por lo general, estopas impregnadas con aceite o hidrocarburos (diésel). El área se encuentra protegida del sol y bien ventilada. Las actividades de mantenimiento de motores se realizan en talleres ubicados en la ciudad, esto para evitar derrames y la generación de más residuos peligrosos.

fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y **III.-** Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables. **Artículo 36.-** Las normas	normatividad vigente (NOM-052-SEMARNAT-2005) y almacenados de forma correcta hasta su destino final a través de una empresa autorizada.	

oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.		

III.2.2. Normatividad vigente aplicable al proyecto

NOM-022-SEMARNAT-2003	
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es colindante con áreas que si tienen esta vegetación.	
NORMA	**CUMPLIMIENTO**
Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 4.- Especificaciones:	
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 los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	En ninguna de las etapas del proyecto se afecta el flujo de agua presente en la zona y por tanto no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal
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.	No se construirán canales de llamada, ya que hay uno existente.
4.3 Los Promovente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto consiste en operación de estanquería, así como edificaciones de obra civil, las cuales se encuentran retiradas de las zonas con mangle.
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.	No se bloquea el flujo de corrientes naturales.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	La obra proyectada evita el asolvamiento al aprovechar los canales existentes, además de no considerar el uso de sustancias potencialmente peligrosas.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Se consideran alternativas para el tratamiento previo del agua producto de la actividad acuícola.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	

NOM-022-SEMARNAT-2003 (Continuación)	
NORMA	**CUMPLIMIENTO**
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.	Se deberá realizar la solicitud correspondiente, y se hará el monitoreo de calidad de agua.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No se considera.
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.	No se introducirá ninguna especie ajena en el humedal.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Las actividades del proyecto en la zona no compromete el balance hídrico en el sistema debido a sus dimensiones, además de no interrumpe corrientes naturales.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es 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.	Ya existen caminos de acceso al sitio del proyecto, por lo que no se considera la elaboración de nuevas rutas.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Ya existen caminos de acceso al sitio del proyecto, por lo que no se considera la elaboración de nuevas rutas.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá 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.	No se considera la utilización de dichas estructuras.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto se encuentra en colindancia con comunidades de manglar, las cuales permanecerán sin alteraciones, sin embargo, al estar contiguas se hace prepuestas para el fortalecimiento de dichas comunidades vegetales.

NOM-022-SEMARNAT-2003 (Continuación)	
NORMA	**CUMPLIMIENTO**
4.17 La obtención del material para 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.	La construcción de la bordería de estanques, reservorio y dren, se hicieron con el material obtenido de las excavaciones, manteniendo la integridad de manglares y flujos de agua.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	El proyecto no considera la quema o desecación de vegetación del humedal.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	No se considera la realización de dichas acciones.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	La disposición de residuos generados en las etapas del proyecto se realizará de acuerdo a la normatividad.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El sitio donde se realiza el proyecto, presenta vocación acuícola y nula vegetación.
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 terrenos forestales.	Las obras que se realizan se encuentran desprovistas de vegetación de manglar.
4.23 En los casos 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 de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Se aprovecharán los canales ya existentes.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	Se aprovecharán los canales ya existentes.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Las larvas serán de laboratorios certificados.
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.	Se protegerá la entrada de las bombas, así también, se hace uso de SEFA's.

NOM-022-SEMARNAT-2003 (Continuación)	
NORMA	**CUMPLIMIENTO**
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No se considera en el proyecto.
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.	No se considera en el proyecto.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo 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.	No se considera en el proyecto.
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.	No se considera en el proyecto.
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.	No se considera en el proyecto.
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.	No se considera en el proyecto.
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.	Se aprovecharán los canales existentes, además de que no se altera el flujo de las corrientes naturales.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos. 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 la fauna silvestre.	Los caminos de acceso actuales son de tipo rustico, limitándose a ser caminos de terracería, dentro del proyecto la circulación de vehículos será mínima. El proyecto acuícola considera acciones que fortalecerán el humedal, por lo que estaría cumpliendo con lo dispuesto en el numeral.

NOM-022-SEMARNAT-2003 (Continuación)	
NORMA	**CUMPLIMIENTO**
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad 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 presenten potencial para ello.	Dadas las características del sitio donde se lleva a cabo la actividad, no se requiere la restauración de la hidrodinámica natural, ya que no se interrumpe el flujo; respecto a las aguas residuales, se considera la implementación de estanques de oxidación como tratamiento.
4.38 Los programas 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.	El manglar establecido en canal de llamada, no requiere de restauración. El seguimiento se hará con los programas autorizados por la SEMARNAT.
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 la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	El sitio no requiere de restauración de manglar, sin embargo se consideran opciones para fortalecerlo.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se contempla la introducción de especies exóticas.
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.	Se dará seguimiento a las opciones de fortalecimiento del humedal.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	La Manifestación de impacto ambiental considera un estudio integral de la unidad hidrológica del humedal costero, en donde se concluye que las obras del proyecto son factibles.
Modificaciones de la NOM-022- SEMARNAT- 2003	
Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue:	El proyecto contempla medidas de prevención y de mitigación en el capítulo correspondiente.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO	Las especies de cultivo consideradas: **Litopenaeus vannamei,** son especies nativas de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. La escasa vegetación natural presente es de tipo halófita, principalmente compuesta por chamizos, con amplios manchones desprovistos totalmente de cubierta vegetal. Se carece por completo en el predio considerado de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir la granja no existen especies en esta categoría; se observa la presencia de especies de manglar en los alrededores del proyecto, mismas que permanecen ahí sin afectación por las actividades acuícolas.
	Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer: **FLORA.** El área seleccionada para el proyecto no se encuentra ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero en el caso de manglar, existe en el sistema donde se desarrolla el proyecto, exceptuando el canal de llamada.. **FAUNA.** En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se excluye cualquier en el proyecto y en todas las etapas de este, actividades que puedan afectar a la población de mangle existente en el sistema fuera del área del proyecto. Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.

NORMA OFICIAL MEXICANA DE EMERGENCIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIETNO
NOM-001-PESC-EM-1999. QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y MEDIDAS PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA INTRODUCCIÓN Y DISPERSIÓN DE LAS ENFERMEDADES VIRALES DENOMINADAS MANCHA BLANCA WHITE SPOT BACULO VIRUS (WSBV) Y CABEZA AMARILLA YELLOW HEAD VIRUS (YHV).	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997). **4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:** **b) Las descargas no municipales tendrán como plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.**	Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de fosa de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes. Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. El canal dren se habilitará con dos fosas para precipitar materia orgánica que será retirada periódicamente. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio de ese canal dren se dirigirá el agua hacia la laguna de sedimentación y oxidación, además que los mismos tenrán la misma función, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda, en la cual se proporciona alimento a los organismos en forma de pellet, el cual, termina disolviéndose en el medio.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-010-SEMARNAT-1993; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-011-SEMARNAT-1993; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuacultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-052-SEMARNAT-93; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de **generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones**; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto **no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM**.	A pesar de que no se considera la producción considerable en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NORMA Oficial Mexicana NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.	Se vigilara el funcionamiento de los vehículos de transporte de insumos, transporte de personal, vehículos de vigilancia (motocicletas) y motores del cárcamo de bombeo, esto se logrará al calendarizar las revisiones en talleres en la ciudad, evitando posibles derrames de aceite o combustibles en el medio natural y la generación de residuos peligrosos.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NORMA Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Se vigilara el funcionamiento de los vehículos de transporte de insumos, transporte de personal, vehículos de vigilancia (motocicletas) y motores del cárcamo de bombeo, esto se logrará al calendarizar las revisiones en talleres en la ciudad, evitando posibles derrames de aceite o combustibles en el medio natural y la generación de residuos peligrosos.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente **no aplica**. **Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.**	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB) a fin de no afectar a la fauna y comunidades cercanas al proyecto. Esto con base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de transportación en horas hábiles del día.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-089-SEMARNAT-1994; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola. **NOM-006-CNA-1997 " FOSAS SÉPTICAS PREFABRICADAS, ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA "****	Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.	La mencionada NOM será de observancia obligatoria. En las instalaciones se opta por tener fosas sépticas conectadas a biodigestores auto-limpiables comerciales.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican, por lo que se deberán realizar mantenimiento a los motores con periodicidad establecida.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**1. Objetivo y campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.**	Dado que como lo establece la mencionada NOM: **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería**. Considerando que el proyecto en algunas ocasiones se hará uso de camiones de carga (transporte de postlarva), consideramos que la **NOM-044-SEMARNAT** es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos y motores del cárcamo para minimizar al máximo las emisiones.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**1. Objetivo y campo de aplicación.** Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.**	Dado que como lo establece la mencionada NOM: **Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes**. **Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería**. Considerando que el proyecto en algunas ocasiones se hará uso de camiones de carga (transporte de postlarva), consideramos que la **NOM-044-SEMARNAT** es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos y motores del cárcamo para minimizar al máximo las emisiones.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición. 1. OBJETO Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido	1. OBJETO Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. 2. CAMPO DE APLICACION La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones y motores de bombeo utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluidas las granjas vecinas y poblados cercanos.

Planes y Programas de Desarrollo Urbano		
Planes	**Aplicación al proyecto**	**Vinculación con el proyecto**
Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 **Estrategia 1.2 Cuidar el debido cumplimiento y ejecución de las vedas.** **Estrategia 2.1 Desarrollar el capital humano y productivo, orientándolo a aumentar la competitividad y con ello la productividad en la actividad pesquera y acuícola.** **Estrategia 2.5 Preservar el medio ambiente y tratamiento de aguas residuales en campos pesqueros**	**Metas**: Objetivo 1. Garantizar la captura sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas con base en el ordenamiento, así como la efectiva inspección y vigilancia de las pesquerías. Objetivo 2. Consolidar el liderazgo nacional en volumen y valor de la producción pesquera y acuícola, bajo esquemas estrictos de inocuidad y sanidad, preservando el medio ambiente y sus recursos naturales.	Este proyecto de cultivo de camarón en estanques rústicos generara empleos en las comunidades locales, contribuyendo así al plan estatal. • Impulsar la Certificación técnica a pescadores en el uso de buenas prácticas en el manejo de productos, equipos y arte de pesca, por instituciones educativas. • Fomentar el consumo de pescados y mariscos de la región, con el aprovechamiento de productos y subproductos pesqueros y acuícolas (fauna de acompañamiento) de especies de poco valor comercial. • Fomentar un efectivo programa de fortalecimiento de Infraestructura Pesquera. • Complementar y fortalecer la red de distribución, acopio y comercialización de productos pesqueros y acuícolas, cumpliendo con los estándares para exportación.

III.3.- Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

Debido a las condiciones del terreno éste no es apto para el desarrollo de la agricultura y ganadería. En el área seleccionada para el proyecto se practica la actividad acuícola y, en zonas aledañas de suelos menos salinos (aluviones) se practican estas actividades en forma extensiva e intensiva. En el sistema lagunar, se practica la pesca semicomercial de tipo extensiva, capturándose especies de camarón, jaiba, lisa, pargo, mero, curvina, almejas y robalo, entre otras. Además, existen operando en la zona varias granjas acuícolas futuros, así como una en construcción en terrenos colindantes con el sitio del proyecto.

No existen en las zonas aledañas al proyecto industrias manufactureras o de servicios, las actividades en la zona son predominantemente agrícolas y acuícolas, siendo la acuacultura la actividad que a ha venido desarrollándose en las zonas de marismas antes desaprovechadas.

Clave usoveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria
0ACUI	ACUI	Agrícola-Pecuaria-Forestal	No aplicable	Acuícola	Acuícola	No aplicable	No aplicable	No aplicable
0VSa/VH	VH/VSa	Ecológica-Florística-Fisonómica	Matorral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Vegetación halófila xerófila	Secundario	Arbustiva

Ilustración 49.-Polígono general de construcción de proyecto

III.3.2.- Uso que se le dará al suelo

Con el presente proyecto se pretende rehabilitar y operar la infraestructura necesaria para una granja de camarón en estanques de engorda con una superficie de 92-00-00 hectáreas.

No se requiere desmonte tipo barrido para su incorporación a las actividades propias del proyecto, ya que es una granja totalmente construida y en operación.

MACRO Y MICROLOCALIZACIÓN

El proyecto se ubica en el municipio de Guasave, perteneciente al Estado de Sinaloa. Se encuentra cercano a distintos poblados, tales como Las Flores y Las Culebras. Al sur de la ciudad de Guasave se deben tomar camino conocido que lleva hacia “Playa Las Glorias” que conectan a la ciudad con el poblado las culebras, para posteriormente seguir hacia la costa por rutas alternas sin pavimentar hasta la zona del proyecto

Ilustración 50.-Zona de proyecto

Para comprender la forma en que será afectada la vegetación y sea posible identificar los impactos al ambiente, proporcionar la siguiente información:

No se afectará vegetación; el sitio ya se encuentra modificado totalmente por la construcción y operación de granjas camaroneras circundantes.

Superficie que se afectará (en ha o m^2).

Para la operación del presente proyecto se requerirá habilitar y rehabilitar un área de 92-00 has, ubicadas dentro del polígono para construcción de estanques.

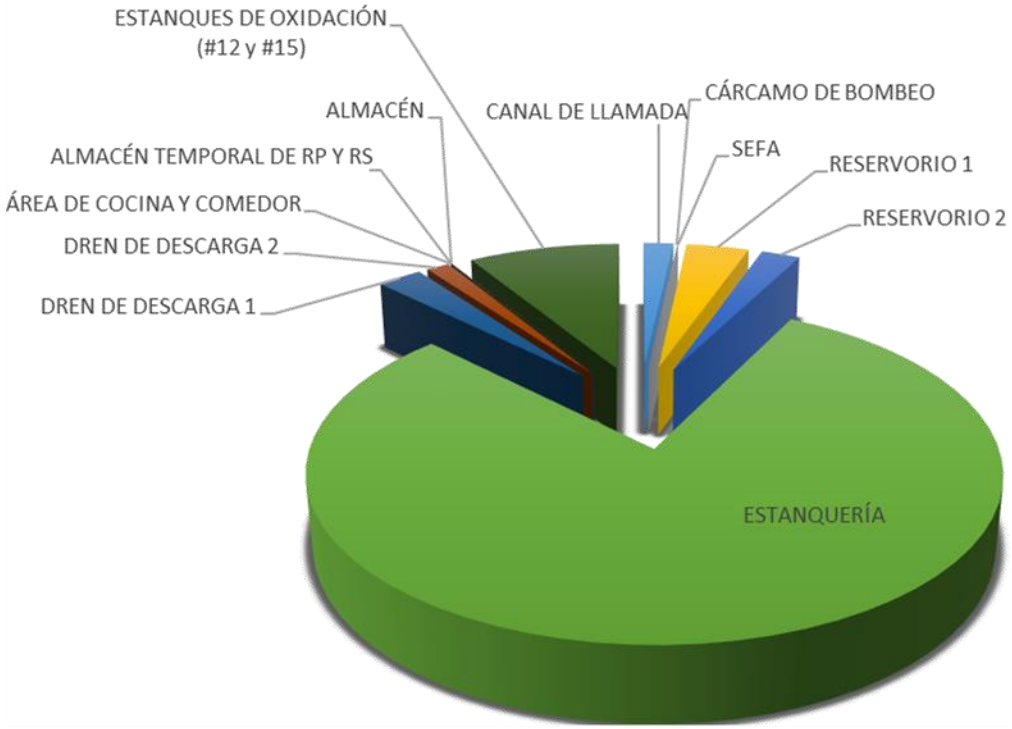


Ilustración 51.- Distribución de la infraestructura.

a) Tipos de vegetación (terrestre y/o de zonas inundables) que serían afectados. Especificar la superficie de afectación por cada tipo de vegetación y detallar el número de individuos, las especies que serían eliminadas y los volúmenes que se obtendrían de cada una de éstas.

No se afectará vegetación, ya que es una granja en operación, sin embargo, se respetan las comunidades vegetales en los al rededores, teniendo principal cuidado con aquellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ilustración 52.- Canal de llamada con vegetación de mangle, la cual permanece sin alteraciones.

b) Si se afectarán individuos de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies, así como si se pretende efectuar el rescate y reubicación de dichos ejemplares o de alguna otra categoría de afectación.

El proyecto se encuentra en proximidad a una zona donde se ubican dos especies contempladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas especies son *Laguncularia racemosa* [A]** (Fam. Cambretaceae) y *Avicennia germinans* [A]** (Fam. Acanthaceae). Sin embargo, no se presentan extensiones afectables de mangle, sin embargo existen individuos esparcidos en el canal de llamada y taludes del dren de descarga, que permanecerán sin afectación; de esta forma, se pretende respetar en la mayor medida posible, la presencia de estas especies en la periferia del proyecto, y aún más, iniciar un plan de siembra en un área contigua a la zona del proyecto.

Ilustración 53.- Mangle blanco (L. racemosa) a orillas del canal de llamada.

Ilustración 54.- Poblaciones de mangle negro (*A.* germinans) establecidas en el canal de llamada, sin afectación a estas.

c) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme (manual, uso de maquinaria, etcétera).

No se efectuará desmonte, ya que el área se encuentra la granja en operación.

Especies de fauna silvestre (terrestres y/o acuáticas) que pueden resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme. Enfatizar si existen especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y describir las medidas que se adoptarían para su protección y, en su caso, para reubicar o ahuyentar a los individuos de dichas especies.

En lugares como el del presente proyecto, diversos factores han afectado el desarrollo del hábitat natural de las especies, así como las prácticas agrícolas de este distrito de riego, por lo que el grado de perturbación es perceptible. Es por esta razón, que se presenta una baja variedad de especies y existe fauna inducida por el mismo cambio del sistema original.

Esta zona se encuentra ubicada dentro de los corredores migratorios de diversas aves, algunas de ellas se califican en la categoría de especies amenazadas o protegidas de acuerdo con el listado emitido por SEDUE (Gaceta Ecológica, 1991), de ahí que se haga especial énfasis en la protección y conservación de las especies de esta índole ante su posible presencia en el área del proyecto.

Si bien se trata de estrato arbustivo la vegetación a remover, ésta se realizará de forma gradual, con el objeto de permitir a la fauna silvestre que habite en el sitio se traslade a zonas aledañas.

d) Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes (describir).

De acuerdo con las características del terreno, localización ubicación y niveles así como los planos de mareas que existen en la zona, se realizarán las obras necesarias para la construcción de las obras necesarias para el funcionamiento de la granja; en lo que respecta a bordería y estanquería se buscará al máximo aprovecharlas pendientes naturales disponibles así como dirección del viento.

e) Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno

Dado que se aprovechará la pendiente natural del terreno, el agua proveniente de la lluvia de se canalizará directamente hacia los canales y estanquería, para posteriormente pasar a los drenes de descarga y ser canalizados al cuerpo receptor.

f) Volumen de material por remover.

No se removerá material

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

Se describen los criterios utilizados para delimitar el área de estudio y área de influencia del proyecto, especificando la información y herramientas utilizadas o generadas para éste fin, mencionando para ello las características generales de dichas áreas.

Los sitios para las actividades acuícolas son áreas que por sus características de proximidad a la costa, superficie plana e inundable son aptas para ser destinadas al desarrollo de actividades acuícolas de especies nativas (camaronicultura, piscicultura, ostricultura, plantas halófitas, etc.).

Ilustración 55.- Usos de suelo.

IV.1.- Delimitación del área de estudio

El estado de Sinaloa está localizado al noroeste de México, a tan sólo 14 horas por carretera desde la frontera de Estados Unidos. Su ubicación estratégica le otorga una ventaja para la distribución de productos de Estados Unidos con destino a Asia y Centroamérica. El Estado tiene un área total de 59mil kilómetros cuadrados que representa el 3% del área total del país. Cuenta con un litoral que se extiende a lo largo de 656 Km y 221 lagunas litorales. La zona de proyecto, forma parte del municipio de Ahome.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Gestión a nivel cuenca: La *gestión de una cuenca* se sustenta en la conjugación de dos grupos de acciones complementarías:

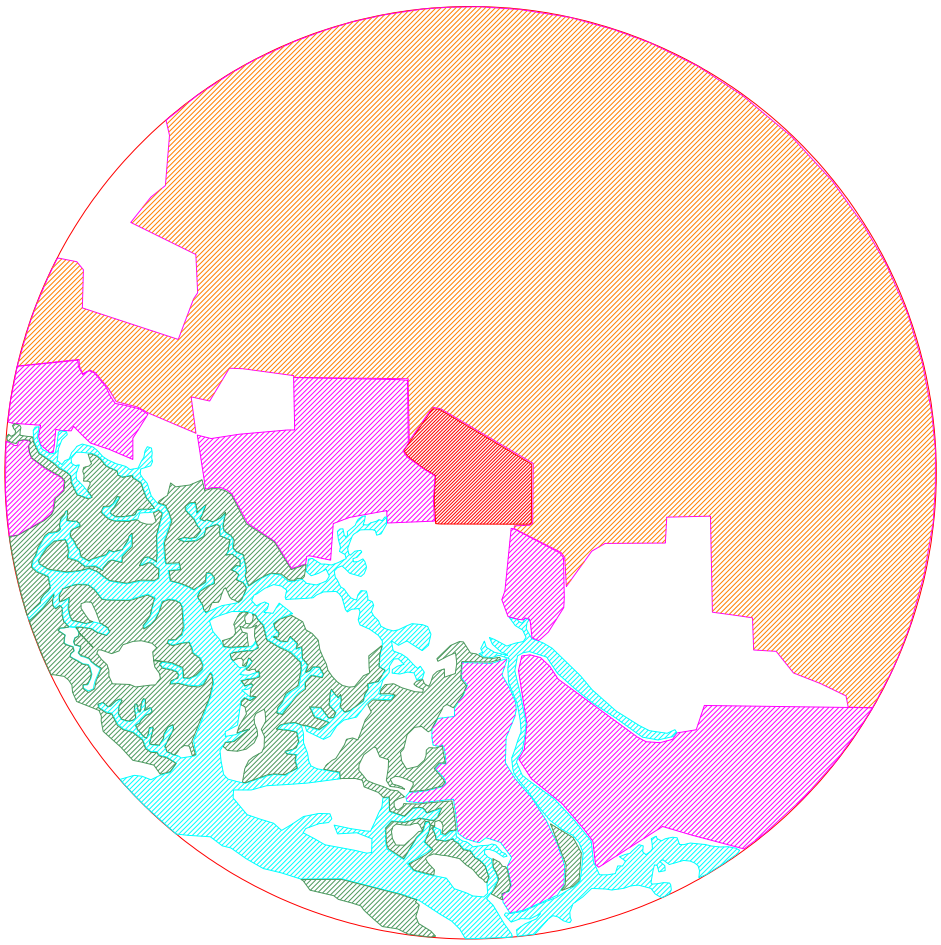
- Un grupo de acciones orientadas a *aprovechar* los recursos naturales (usarlos, transformarlos, consumirlos) presentes en la cuenca para asistir al crecimiento económico,
- Otro grupo de acciones orientadas a *manejarlos* (conservarlos, recuperarlos, protegerlos) con el fin de tratar de asegurar una sustentabilidad del ambiente.

Podría agregarse además que estos dos grupos de acciones deben de ejecutarse con la participación de los actores, habitantes o con intereses en la cuenca, con el fin de tender hacia la equidad. (Dourojeanni, 1998)

LA UNIDAD BÁSICA para la administración del agua es la cuenca hidrográfica. Esta unidad geográfica, en la que prevalecen los límites funcionales (naturales) sobre los administrativos y jurídicos, es fundamental para el manejo de los recursos naturales pues conduce a un enfoque integrado del suelo, el relieve, la vegetación, el aire y el agua con las condiciones socio-económicas. Siendo la cuenca un sistema complejo y abierto, con interacciones sistémicas hacia el interior de sus límites y hacia el exterior, resulta importante identificar los posibles impactos que las cuencas y su dinámica territorial tienen sobre otros sistemas naturales, en concreto, el mar y particularmente las zonas costeras y los ambientes contiguos a las desembocaduras de las cuencas.

IV.2.1. Definición del Sistema Ambiental Regional

Para fines de evaluación de impacto ambiental se considera que el Sistema Ambiental Regional (SAR) objeto de estudio abarca una superficie de 31,416 ha, ya que la operación de la granja utiliza agua estuarina para engorda del camarón y sus eventuales descargas al sistema lagunar costero mar adyacente. Un aspecto fundamental en los estudios de impacto ambiental es delimitar el área de influencia en la cual se deberán considerar los componentes naturales y sociales, susceptibles de ser modificados. Esta delimitación deberá realizarse con criterios precisos, relativos a las diferentes variables ambientales a ser estudiadas.



SIMBOLOGIA	M2
POLIGONO DEL PROYECTO	942,123.971
SECTOR ACUICOLA	11,130,225.911
MANGLAR	6,933,645.505
ESTERO	6,264,741.872
SECTOR AGRICOLA	38,769,035.602

Ilustración 56.- Distribuciones del Sistema Ambiental.

Existen una serie de granjas por en sitios circundantes; por estar esta área debajo de la cota 3 y la alta salinidad del suelo hace que la productividad de las tierras sea menor, lo que se traduce en cosechas menores.

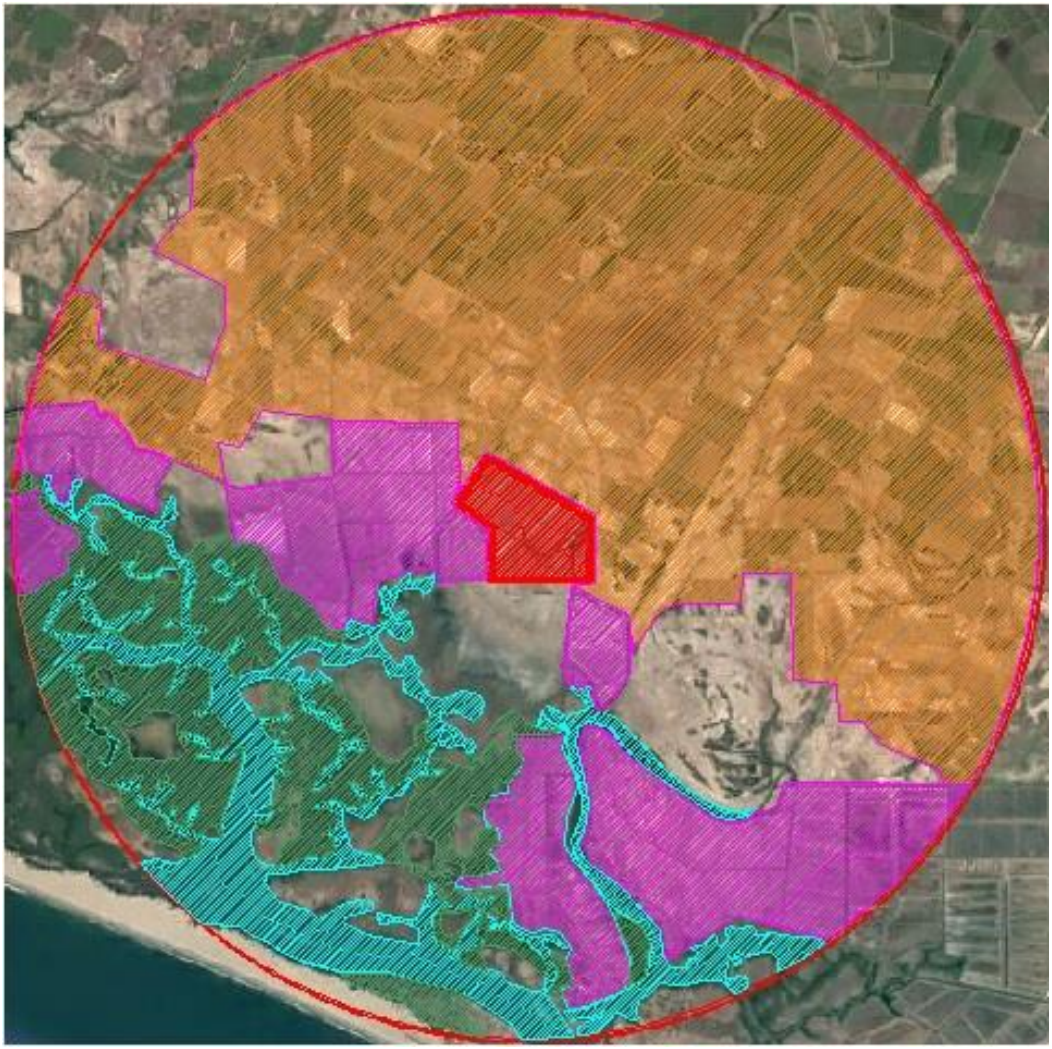


Ilustración 57.- Comparación del sistema ambiental con Google Earth.

El sistema ambiental (SA) del proyecto comprende un área de 31,416 ha, y corresponde a un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su zona de influencia, Incluye:

- **POLÍGONO DEL PROYECTO**
- **SECTOR ACUÍCOLA**
- **SECTOR AGRÍCOLA**
- **MANGLAR**
- **ESTERO**

Con respeto a la problemática ambiental para cada elemento en el área de influencia del proyecto, se presenta que el polígono del proyecto es un terreno que no presentará ningún tipo de influencia negativa al sistema ambiental, ya que la ubicación del mismo se encuentra libre de vegetación a remover ya que es un proyecto totalmente construido y en operación, que se encuentra en proceso de regularización en materia de impacto ambiental. En general es un área que presenta vocación acuícola positiva para el productor y para la población de los ejidos aledaños a la acuícola ya que produce trabajo.

Por su parte los sectores acuícola y agrícola presentarán una influencia de manera indirecta ya que en el tiempo de engorda o siembra, la zona puede ser afectada por la suspensión de sedimentos, así como generar ruidos, olores y hasta humo, durante los horarios de trabajo ya sea de limpieza o producción y por último el manglar y el estero no tendrían a simple vista una mala influencia ante el sistema, aunque se deberá tomar en cuenta que la eliminación de las descargas de aguas residuales lleven un tratamiento previo.

- **Área de proyecto.-** 92-00-00 hectáreas de terreno sin vegetación a afectar, con vocación acuícola.

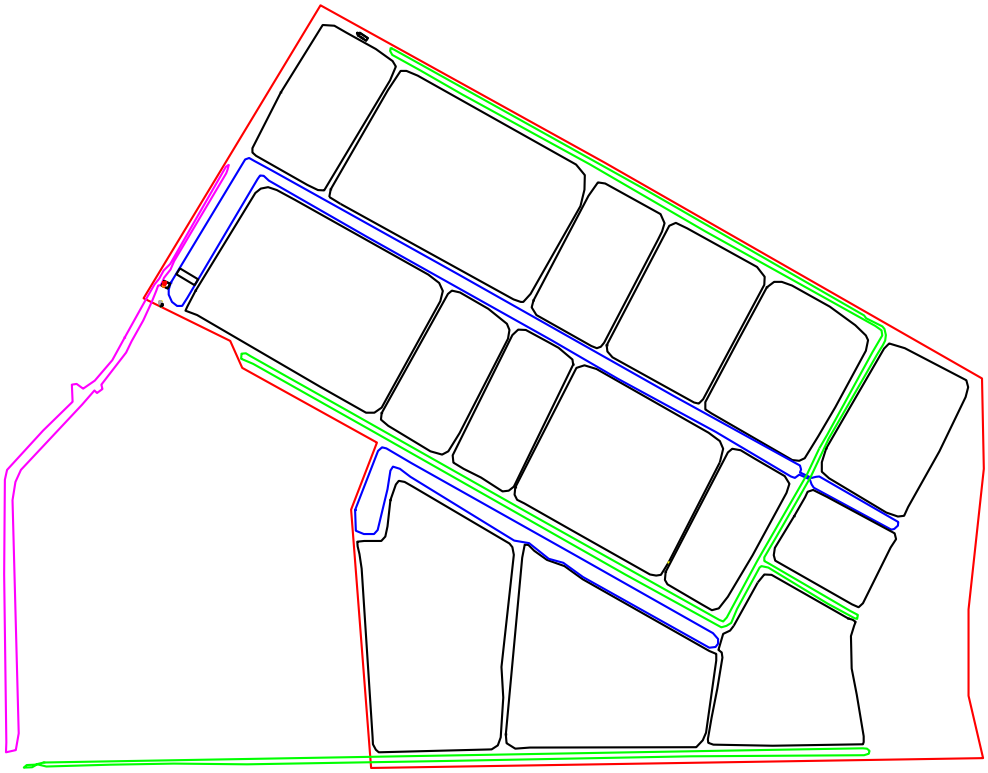


Ilustración 58.- Polígono general.

Muestreos de vegetación y fauna tanto del sitio del proyecto como del sistema ambiental y el área de influencia.

El presente proyecto forma parte del programa de regularización de granjas camaronícolas en el estado de Sinaloa promovido por PROFEPA, acta de inspección SIIZFIA/0164/16-IA. El sitio actualmente se encuentra modificado en su totalidad por las actividades de la granja, por lo cual no existe vegetación o fauna típica de la zona dentro del sitio del proyecto. La descripción de la vegetación y fauna del sistema adyacente se presenta en el capítulo correspondiente.

❖ **Área de influencia**

- Zona de influencia directa (ZID). superficie en la que el proyecto genera impactos ambientales de tipo directo (en este caso la zona donde se establecerán las obras del proyecto).

Construcción de Estanquería y Actividad de engorda de camarón

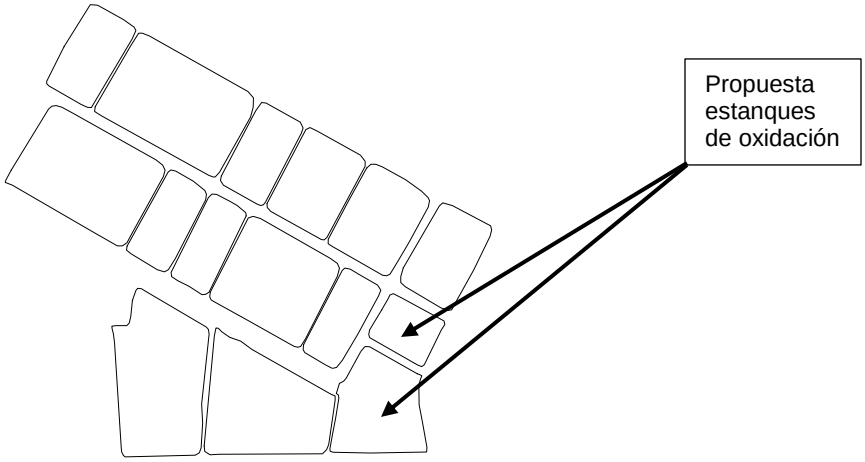


Ilustración 59.- Proyección de Estanquería en Sitio

- Zona de influencia indirecta (ZII) superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que será modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

En este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la suspensión de sedimentos, la generación de humos, olores y, ruido, trabajos de limpieza, eliminación de las descargas de aguas residuales sin tratamiento previo.

- Sistema Lagunar Costero-Mar Adyacente como aportador de agua de cultivo y receptor final de las mismas (la toma y descarga de agua no se conectan entre sí directamente)
- Características del medio natural.

Las condiciones naturales que rodean a la estación son de interés ya que la presencia de vegetación amortiguará la percepción de contaminantes, su dispersión o bien el mismo medio puede sufrir cambios.

IV.2.1.- Aspectos abióticos

a) Clima

El clima de la región es del tipo BW (h´) w (e), (García, 1973). Es un clima cálido muy seco, con una temperatura media anual de 22º C, y una precipitación media anual de 300 mm.

Temperatura	Precipitación	Agrupación/Temp. (DGIRA)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Muy 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.	Muy árido	BW(h')w	455391.58	Acuícola Reludi	92-00-00	

Ilustración 60.- Tipo de clima predominantes en los alrededores del proyecto.

b) Precipitación pluvial.

La estación registra un promedio anual de 337 mm quedando dentro de la isoyeta 300-400 mm. En el mes más lluvioso, que es Agosto, se presenta 109.6 mm. y 276.1 mm como total de lluvia durante los meses más lluviosos. Los meses con mayor precipitación son Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, siendo un porcentaje de precipitación muy alto para esos meses, quedando un escaso porcentaje para los ocho meses restantes.

En los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, se presentan en Sinaloa lluvias irregulares con un promedio menor de 60 mm. Estas lluvias que se presentan en invierno son conocidas en la región con el nombre de equipatas, y son causadas por los frentes fríos provenientes del norte.

Régimen de lluvias.- Se presenta un régimen de lluvias de verano w, es por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco. La mitad caliente del año comprende los meses de abril a septiembre.

ESTANCIÓN	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Pp (mm)	28.7	4.6	243.3	60.4

Este régimen de sabanas o de lluvias de verano es característico de las costas occidentales de los continentes localizadas entre los 10°y 25° de latitud N, la precipitación se encuentra concentrada en la estación caliente del año. La sequía se presenta en la estación fría, época en que las calmas subtropicales y los vientos del oeste se desplazan hacia el sur.

c) Vientos dominantes.

Los vientos predominantes son en dirección suroeste, y llegan a alcanzar velocidades de hasta 2 metros por segundo.

- **CICLONES TROPICALES QUE IMPACTARON EN EL PACIFICO DE 2015 a 2018**

AÑO	*OCEÁNO*	*NOMBRE*	*Categoría* en Impacto*	*LUGAR DE ENTRADA A TIERRAÓ COSTA MAS CERCANA*
2018	PACIFICO	Diecinueve-E	DT	Península de Baja California Sur, y Noreste de Sinaloa.
	PACIFICO	WILLA	H5	Costas de Nayarit y sur de Sinaloa como las zonas principalmente afectadas.
2017	PACIFICO	NORMA	TT	Costas de Baja California con rango de alcance en la parte norte de Sinaloa.
	PACIFICO	NORMA	H1	Costas de Baja California con trayectoria hacia Puerto de Topolobampo y costas de Sonora.
2016	PACIFICO	JAVIER	TT	Costas de Nayarit y Jalisco.
	PACIFICO	NEWTON	H1	Costas de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.
2015	PACÍFICO	BLANCA	H4	Costa occidental de Baja California Sur.
	PACÍFICO	DT16	DT	45 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.
	PACÍFICO	PATRICIA	H5	Oeste- noroeste de Bahía Tenacatita y Punta El Estrecho, Jalisco.

- **Recopilación de los datos: Pronóstico Meteorológico del SMN *Actualización*: octubre de 2018**

d) Geomorfología.

Su orografía está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del municipio, que van de las estribaciones de la sierra Madre Occidental a la sierra de Navachiste en las proximidades del Golfo de California. Por su proximidad con el mar existen, playas, marismas y esteros pantanosos.

Las diferentes formas del terreno juegan un papel importante en el desarrollo de las actividades económicas y sociales de un área, influye en la formación de suelos, la presencia de un tipo de vegetación característico, la distribución faunística y los asentamientos humanos.

El área de estudio se encuentra dentro de la subprovincia llanura del pacífico Sinaloa representada por el número 32, que se distingue por presentar diversas geoformas en su territorio, como la que se clasifica con la formula fisiográfica 521-4/01, llamada llanura costera salina con ciénegas que es donde se ubica el proyecto, constituida por una faja costera que está sujeta a inundaciones ocasionadas por las mareas, en ella se encuentran esteros y la desembocadura de drenes agrícolas.

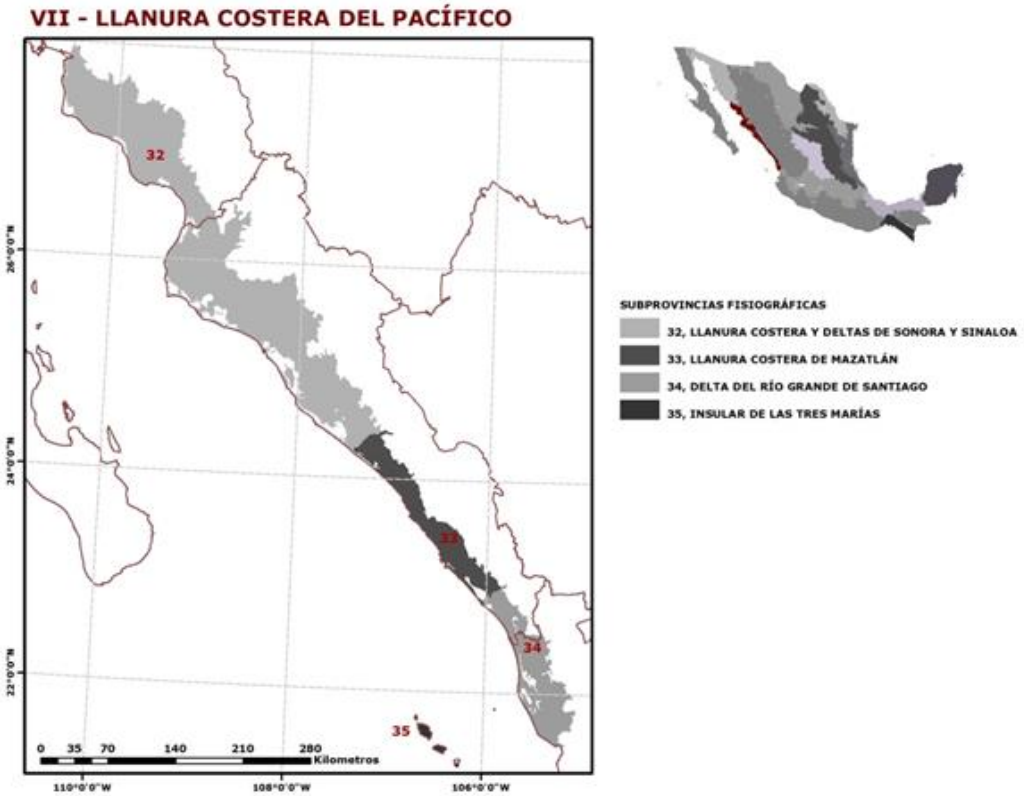


Ilustración 61.- Orografía.

La zona nos presenta una llanura costera sin macizos montañosos que modifiquen o desvíen algún factor climático, caracterizando la uniformidad de su clima. El uso del suelo está en función de la topoforma, por lo que en este caso es factible mantener la vegetación natural de manglares y en la zona adyacente poder desarrollar actividades acuícolas, turísticas, silvícolas, mineras, que no afecten o alteren las especies silvestres que habitan en la comunidad del manglar.

SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA	ESTADO	MUNICIPIOS
32. Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.	SINALOA	Ahome, Angostura, Culiacán, El Fuerte, Guasave, Mocorito, Navolato, Salvador Alvarado, Sinaloa.
	SONORA	Alamos, Benito Juarez, Bacum, Cajeme, Etchojoa, Guaymas, Huatabampo, Navojoa, Quiriego, San Ignacio Río Muerto.

Ilustración 62-. Sierra de Navachiste, formaciones montañosas más cercanas al proyecto.

e) Geología

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

Los componentes de estas formaciones geológicas son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de talud y abanicos aluviales.

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

Periodo	Cuaternario (98.41%), Neógeno (0.60%) y No aplicable (0.99%)
Roca	Suelo: aluvial (81.24%), lacustre (11.58%), litoral (2.34%), eólico (1.18%) Sedimentaria arenisca conglomerado (1.80%), arenisca (0.27%) Ígnea extrusiva: toba acida-brecha volcánica intermedia (0.60%) y No aplicable (0.99%)
Sitios de interés	No disponibles

Ilustración 63.- Formaciones basálticas presentes en la bahía de Navachiste.

f) Fisiografía

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

En términos muy generales, podemos decir que la marea observada en mareógrafos de las costas del pacifico y Caribe mexicanos es mixta con predominancia semidiurna (a excepción de la parte central del golfo de California con predominancia diurna), tanto que la marea en el golfo de México es mixta con predominancia diurna. La siguiente figura representa el tipo de marea para cada estación.

Provincia	Llanura costera del Pacífico (100%)
Subprovincia	Llanura costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%)
Sistema de topoformas	Llanura costera (53.66%), Llanura deltaica (21.75%), Llanura costera con ciénagas salinas (17.13), Llanura costera con dunas y salinas (4.33%), Playa o barra (2.36%), Sierra baja de laderas escarpadas con dunas (0.47%), y no aplicable (0.30 %).

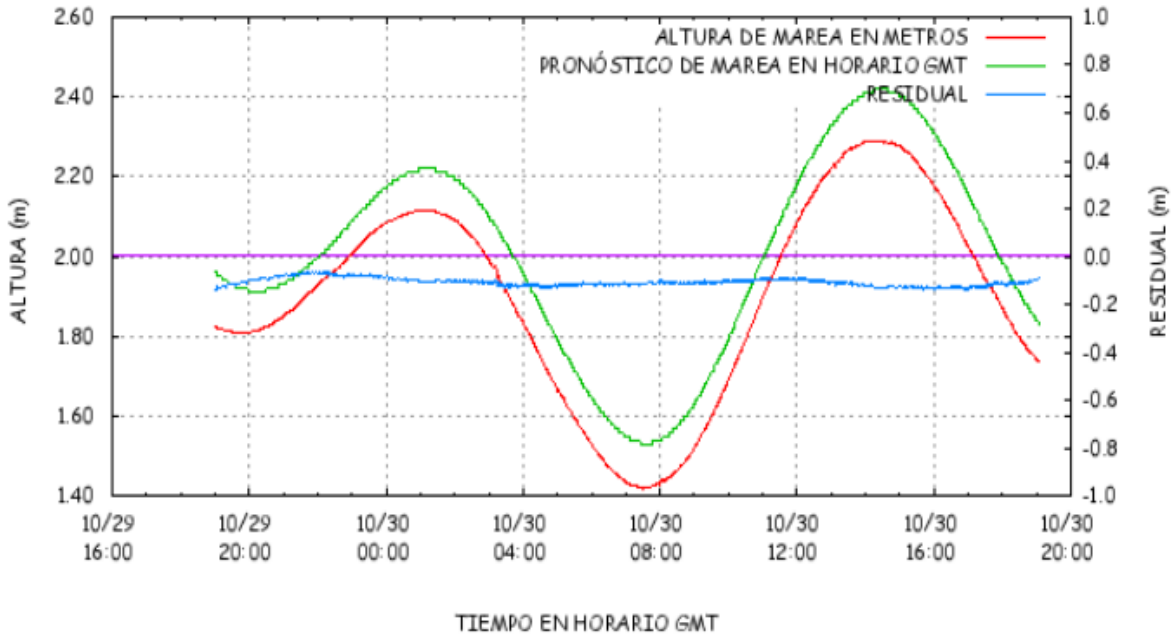


Ilustración 64.- Tipo de marea.

La presente gráfica nos indica los valores de altura de marea (octubre 2018).

En este apartado se tomó como referencia el Mareógrafo de Topolobampo ya que es el más cercano a la zona de estudio. La marea en la zona costera de Topolobampo es de tipo mixta-semidiurna, presentando un rango de 1.40 m. se registran dos pleamares y una

bajamar al día. La pleamar máxima que se ha registrado es de 2.40 m y la bajamar mínima de -0.850 m, tomando como referencia el nivel de bajamar media inferior (NBMI).

En un ciclo anual, las pleamares máximas se presentan en el verano; mientras que las bajamares mínimas suceden durante el invierno.

g) Zona marina:

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 halófitas y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.

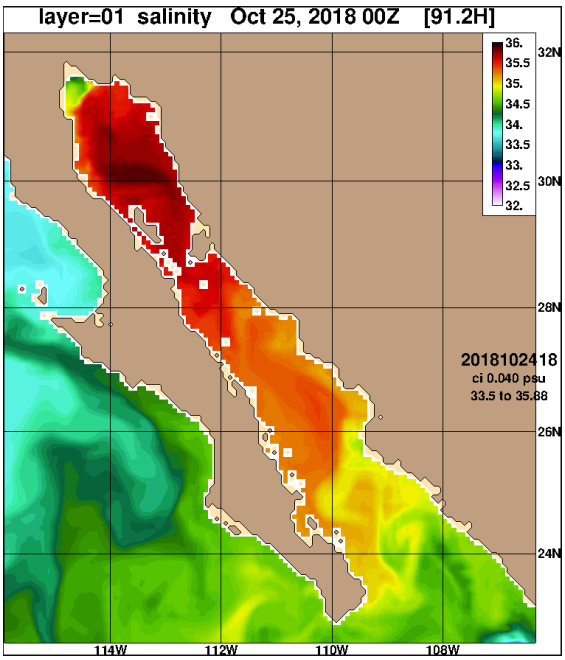


Ilustración 65.- Salinidad promedio del mar 2016 (febrero).

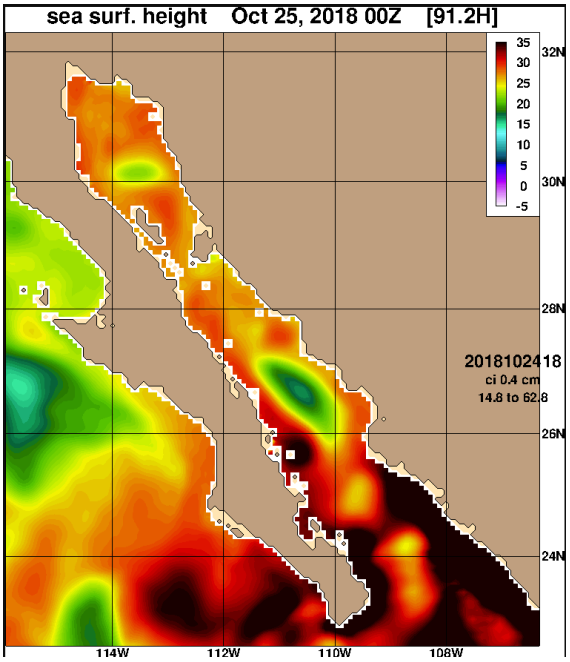


Ilustración 66.- Temperatura promedio del mar 2016 (febrero)

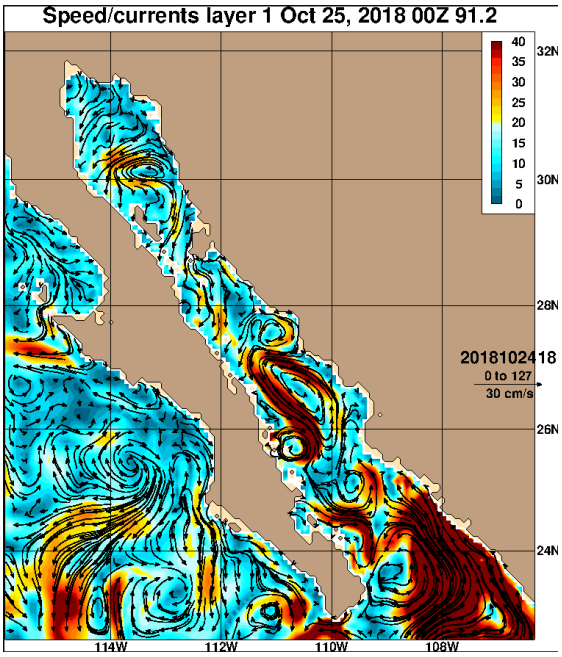


Ilustración 67.- Velocidad promedio/capas de la corriente febrero 2016.

Naval Research Laboratory, HYCOM Consortium for Data-Assimilative Ocean Modeling, GOFS 3.0, Mean fields from the 1/12° Global HYCOM Nowcast/Forecast System. http://www7320.nrlssc.navy.mil/GLBhycom1-12/navo/arc_list_glfcalssh.html

IV.2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

a).- Vegetación

La parte norte del estado de Sinaloa y sur de Sonora se localiza en la provincia florística llamada Planicie Costera del Noroeste caracterizada por matorral xerófilo y bosque espinoso (Rzedowski, 1980). En la parte meridional de esta provincia aumenta el número de elementos comunes con la provincia Costa del Pacífico. El predio casi en su totalidad se encuentra libre de vegetación y la poca vegetación que se encuentra en él, corresponde a vegetación halófila, en su mayoría arbustos.

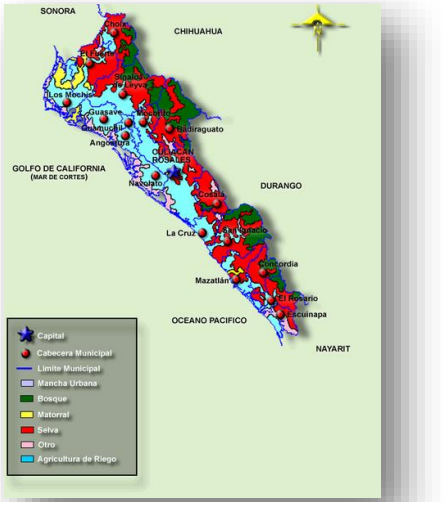


Ilustración 68.- Tipo de vegetación.

b).- Especies con alguna categoría de conservación.

Cercano al proyecto se han establecido poblaciones de mangle, dos de las cuatro especies contempladas en la 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 así mismo establece especificaciones para su protección.

Estas espécies son: *Laguncularia racemosa* [A] (Fam. Cambretaceae), *Avicennia germinans* [A].

- ***Avicennia germinans***: tiene un uso doméstico en la construcción de azoteas, techos, paredes y vallas, también se consume como té y medicinal

- ***Laguncularia racemosa***: se usa para la construcción de terrazas, techos, paredes, cercas y trampas para pescar

La estimación del volumen de los productos forestales resultantes del cambio de uso del suelo. Los volúmenes totales que serán removidos es un total de 00.00 m^3, donde predominan las especies no aprovechables, lo cual nos indica las características no comerciales de la vegetación existente en el predio, productos con nulo valor económico y de poco atractivo.

Flora

De la flora que reviste especial importancia por el elevado número de endemismos reportados para México se menciona a las cactáceas; de éstas, algunas especies se catalogan como endémicas para Sinaloa, mismas que tienen una importancia ecológica, y particularmente tienen el atributo de ser usadas como ornato.

En este contexto, se hace especial énfasis en la atención que debe brindarse a estas especies mediante la alternativa de que sean rescatados y trasplantados algunos de los representantes de este grupo en el área del proyecto.

FLORA			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
SALADILLO (Dentro de granja)	***Salicornia sp.***	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	10 m^2
VIDRILLO (Dentro de granja)	***Sesuvium sp.***	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	8 m^2
---- (Dentro de granja)	***Allenrolfea occidentalis***	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
-- (Alrededores)	***Tamarix sp.***	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	13
ALAMBRILLO (Dentro de granja)	***Batis marítima***	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	9 m^2
MANGLE NEGRO (Taludes de canal de llamada fuera de granja)	***Avicennia germinans***	Distribución: No endémica Categoría: Amenazada Prioridad de conservación	*
MANGLE BLANCO (Fuera de granja canal de llamada)	***Laguncularia racemosa***	Distribución: No endémica Categoría: Amenazada Prioridad de conservación	*

* Especies abundantes, # de individuos sin determinar, no presentan afectaciones.

c).- Fauna

Fauna terrestre:

Sinaloa se ubica en la región zoo geográfico Neo tropical; no obstante, su proximidad hacia el Norte con la región Neartica, permite al estado presentar elementos faunísticos de ambas regiones.

En la zona se encuentran elementos componentes de los diferentes niveles tróficos, con lo que se presentan a nivel de herbívoros entre otros, lacertilios y varias especies de mamíferos como roedores, conejos y liebres, así como ardillas y aves, además de quirópteros como el murciélago. Aun cuando todos se consideran herbívoros, sus hábitos alimenticios son muy variados y van desde consumidores de tallos y hojas, de semillas y frutos, hasta nectarívoros.

En el nivel de depredadores se incluye aquellos que se alimentan entre otros, de insectos y de las especies referidas anteriormente, incluyéndose especies carnívoras como ofidios, aves rapaces y ciertas especies de mamíferos como prociónidos, canidos y félidos.

Fauna y especies características

- *Larus atricilla* (gaviota reidora)
- *Sterna máxima* (golondrina marina rea)
- *Litopenaeus stylirostris* (camarón azul)
- *Litopenaeus vannamei* (camarón blanco)

En el sistema ambiental regional y sitio del proyecto Granja, en la parte terrestre, no se encuentran sitios relevantes de reposo, alimentación y refugio para fauna silvestre, dada la amplia extensión de tierra que ocupa la agricultura y que colinda con la Granja y que ha llevado a la vegetación a ser prácticamente inexistente en el área delimitada de estudio; por otro lado, sólo el área del estero San Juan y vegetación de manglar se constituyen como los únicos sitios relevantes de reposo, alimentación y refugio para fauna silvestre; además, está la fauna acuática que tiene su hábitat en las aguas del golfo de california. Por lo tanto, en el área delimitada de estudio, la presencia de fauna es relativamente escasa en la zona terrestre, remitiéndose a la zona de humedal y cuerpos de agua de la zona.

Se muestra la lista de fauna encontrada dentro y en los alrededores cercanos a la granja:

REPTILES			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
CACHORA (Dentro y fuera de granja)	*Urosaurus bicarinatus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2
BESUCONA (Dentro de granja)	*Hemidactylus frenatus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	5

AVES			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
GARZA GRIS (Fuera de granja)	*Ardea herodias*	Distribución: Endémica Categoría: Protegida Prioridad de conservación	2
TORTOLA (Fuera de granja)	*Zenaida asiatica*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2
CHANATE (Fuera de granja)	*Quiscalus mexicanus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
TILDILLO (Dentro de granja)	*Charadrius semipalmatus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación	3
GAVIOTA REIDORA (Dentro y fuera de granja)	*Leucophaeus atricilla*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	+30
HUILOTA (Fuera de granja)	*Zenaida macroura*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2
GORRIÓN COMÚN (Dentro y fuera de granja)	*Passer domésticus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	17

MAMÍFEROS			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
Tlacuache (Fuera de granja)	*Didelphis virginiana*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
*Registro de acuerdo al personal de la granja.			

PECES			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
LISA (fuera de granja, canal de llamada, cárcamo de bombeo)	*Mugil cephalus Mugil curema*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	12
RONCACHO (fuera de granja, canal de llamada)	*Pomadasys macracanthus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	8
RONCACHO CANELO (fuera de granja, canal de llamada)	*Haemulopisis leuciscus*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	3
PARGO (fuera de granja, canal de llamada)	*Lutjanus colorado*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
*Registro de acuerdo al personal de la granja.			

INVERTEBRADOS: CRUSTACEOS Y MOLUSCOS			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**<**
CANGREJO VIOLINISTA (Dentro y fuera de granja)	*Uca musica*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	+50
OSTION (fuera de granja)	*Crassostrea corteziensis*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2 m^2
BALANO (carcamo de bombeo)	*Balanus sp.*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	4 m^2
PATA DE MULA (Fuera de granja)	*Anadara tuberculosa*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación	*
*Registro de acuerdo al personal de la granja.			

INSECTOS			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
MOSCO (dentro y fuera de granja)	*Aedes spp.*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
*Indeterminado dada su presencia y abundancia durante todo el año.			

ARACNIDOS			
Nombre común	**Nombre científico**	**Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010**	**# de individuos**
ARAÑA (Dentro de granja)	*Latrodectus mactans*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	6
ARAÑA LOBO (dentro de granja)	*Lycosa sp.*	Especie no enlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2

Fauna acuática:

En este proyecto existen diferentes especies como plancton, bentos y necton, y también de la avifauna, en virtud de que las ves viven en ambientes acuáticos se alimentan de una diversidad de organismos como peces, crustáceos, gusanos y moluscos.

Zooplancton:

Las comunidades zoo planctónicas representativas para los sistemas de lagunas costeras del norte de Sinaloa están formadas principalmente por copépodos: *Calanus sp.* y *Cyclops sp.*

Otros elementos comunes dentro del zooplancton son las larvas de diversos organismos entre las cuales dominan aquellas de hidrozoarios, decápodos, cirrípedos, poliquetos, foraminíferos, moluscos y peces.

IV.2.3.- Paisaje

La alteración al paisaje será poca, ya que actualmente el área se encuentra ya alterada por la construcción colindante existente.

El paisaje del área del proyecto se analiza en función de tres variables:

- visibilidad
- calidad paisajística
- fragilidad

a) Visibilidad: el área donde se ubica el proyecto está desprovista de vegetación debido a que hace más de 15 años se han realizado acciones de ganadería y deforestación por parte de los integrantes de las comunidades aledañas a la zona del presente estudio de la Granja, por lo que no hay elementos que interfieran con la visibilidad; con las obras de construcción previstas por la Granja y relacionándoles con la altura de los bordos de estanques, se puede asegurar que no se crean barreras que limiten la visibilidad del área.

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 estanquería 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.

c) Fragilidad: dado que el sitio del proyecto no se trata de una zona de alto valor paisajístico debido a la ausencia de singularidades o elementos sobresalientes de carácter natural, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además la zona es muy frecuentada dada la actividad acuícola y agrícola que se lleva a cabo en la zona y pesca ribereña.

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.-Diagnostico ambiental.

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto Acuícola Reludi, S.A. de C.V., se orientan hacia un uso del suelo acuícola.

La zona es considerada como un área adecuada para la acuacultura, dado la factibilidad de la actividad por la zona en la que se encuentra.

El proyecto Acuícola Reludi, S.A. de C.V., consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícola de 92-00-00 Has, repartidas en 15 estanques de dimensiones variables.

Los recursos naturales que se verán afectados por este proyecto serán principalmente el paisaje, el suelo, la topografía y el volumen de agua (en el Estero Buenaventura), así como el sitio de descarga de agua; se tendrá impacto mínimo en vegetación y fauna en la zona de operaciones y para la ruta de acceso.

El sitio donde se ubicará la Granja se caracteriza por condiciones climáticas de alta temperatura, evaporación y humedad ambiental relativamente altas principalmente en verano así como alta salinidad en el suelo, lo que da por consecuencia una baja cobertura de vegetación y biodiversidad.

Por otro lado, la ejecución de este proyecto, trae consigo un impacto social y económico benéfico, tanto para los propietarios de la Granja como para las comunidades cercanas y proveedores de servicios, al generar empleos directos e indirectos y salarios, que permitan mejorar el nivel de vida de los involucrados.

El proyecto no se percibe como un alto generador de incrementos demográficos, ya que sólo en el campamento de operaciones se tiene los servicios para el bienestar del personal bajo un gasto operativo fuerte y, para que se establezca una familia en la zona inmediata, esto representa un alto costo dada la falta de servicios públicos.

Por otro lado, la granja sólo operará del mes de marzo a finales del mes de noviembre, siendo los demás meses muy escaso el personal, por lo tanto, no hay factores que permitan y faciliten un incremento demográfico. Por ello, los trabajadores serán contratados de los poblados cercanos ya establecidos donde se puede tener acceso a servicios públicos de un modo rural.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semi cuantitativa 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 AFECTACIÓN
CLIMA	MICROCLIMA		BAJO
	CARACTERISTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD, EMISIONES DE POLVO, RUIDO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRÁFICOS	BAJO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PÉRDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	CONTAMINACIÓN	CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS O PELIGROSOS	NULO
HIDROLOGÍA	CORRIENTES SUPERFICIALES	CORRIENTES SUPERFICIALES	NULO
VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	SIN AFECTACIÓN	NULO
	COBERTURA	PÉRDIDA DE DENSIDADES DE POBLACIONES	MEDIO
FAUNA	HÁBITAT	SIN AFECTACIÓN	BAJO
	POBLACIÓN	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA	CALIDAD DE VIDA	MEDIO
	ALTERNATIVAS ECONÓMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Estos indicadores expresados en la tabla anterior indican 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 analizan siete factores ambientales, 13 componentes y 15 posibles elementos impactables; identificándose 6 afectaciones con grado de afectación media, 5 afectaciones bajas y 4 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 en el área delimitada de estudio fueron autorizadas con anterioridad y que ha contribuido en cierta forma a la afectación del ecosistema donde se ubica el presente proyecto.

Análisis de Puntos Críticos

• Afectación del paisaje

El sitio del proyecto no presenta afectación seria en el paisaje, observando una zona de estanquería delimitada por bordos de suelo similar a la del área de influencia inmediata. Por otro lado, en la zona delimitada de estudio el paisaje presenta vegetación halófita y matorral desértico, por lo tanto, se cataloga el área con un grado de alteración medio. La afectación al paisaje es puntual, pero se compensa con la retribución económica a diferentes sectores de la sociedad.

• Geología y morfología

Los cambios en la topografía de la zona son pocos, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos que pudieran ocasionarse por la infraestructura acuícola son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores los bordos de las obras acuícolas, sin embargo, se considera que tiene un grado de afectación baja.

• Vegetación

El desarrollo de actividades económicas en la zona (acuacultura) provocará modificación de una parte de la vegetación halófita. Aun cuando la eliminación de vegetación es muy puntual, es decir, en el área externa específica del proyecto, se presentan áreas con vegetación, pero con muy baja densidad por lo que también predominan las áreas sin cubierta vegetal. En el sitio de la Granja, es considerada como baja. De acuerdo al mapa de Uso del Suelo y Vegetación, el sitio del predio se caracteriza por presentar una amplia área sin vegetación aparente y una parte con vegetación externa del tipo halófita. Las zonas con vegetación en el resto del área delimitada de estudio tienen un grado de alteración bajo o nulo.

• Fauna silvestre

La fragmentación y reducción del hábitat debido al proyecto por desmonte de suelo podrá ocasionar el desplazamiento de varias especies citas en el apartado de fauna, principalmente de hábitos terrestres, podría modificarse dicha distribución por las actividades de acuacultura y por el tránsito de vehículos por el acceso a la granja. El impacto se considera bajo ya que la fauna podría migrar hacia mejores condiciones de hábitat a las zonas cercanas que circundan el proyecto, ya que no existen otras actividades antropogénicas cerca del mismo.

• Hidrología

En la región se presentan arroyos de temporal, los cuales se dirigen a cauces naturales hace el mar y a depósitos naturales de la zona y se mantienen sin afectación.

• Suelos

En el sitio del proyecto la erosión del suelo por el viento es mínima dada la humedad que presenta el suelo, lo que minimiza la acción erosiva del viento. En general, el grado de afectación en este aspecto se considera bajo. Por otro lado, sólo en el área de construcción de la infraestructura acuícola, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para evitar la pérdida de agua por infiltración y gastos excesivos en la operación de bombeo de las Granjas, lo cual no haría rentable este tipo de acuacultura, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

• Población

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, sin embargo, las condiciones climáticas y la escasez de agua para la agricultura han frenado paulatinamente dicha actividad, teniendo que buscar otras alternativas económicas, que permitan el aprovechamiento de la tierra y que frenen la migración de la población a las ciudades, siendo la acuacultura una de las actividades propicias y congruentes al tipo de suelos de la región, rindiendo frutos en lo económico y en la retención de la gente en su comunidad, mejorando en cierta forma su calidad de vida y teniendo una alternativa de fuente de empleo. Por lo tanto, el grado de afectación en este rubro se considera medio y muy significativo.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media del ecosistema, resultando este cambio por las actividades antropogénicas 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.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental regional

Los datos indican que actualmente la región guarda un equilibrio dinámico acorde con las características ecológicas reportadas en la literatura. Los ecosistemas están fuertemente entrelazados y los elementos que determinan las condiciones de conservación del ambiente natural son evidentemente relacionados con el poco desarrollo de infraestructura y de actividades antropogénicas.

La región tiene características que permiten ciertos desarrollos económicos, pero que deben de instrumentarse mecanismos que permitan su fortalecimiento bien planeado para que no desequilibre el sistema ecológico.

Debido a la poca actividad humana en la zona, las dinámicas que determinan el flujo de materia y energía, las dinámicas tróficas y reproductivas y en general del equilibrio dinámico ecológico, aún conserva su comportamiento natural; sin embargo, al incrementarse la actividad acuícola deberá ponerse especial atención para que no se vean alteradas significativamente.

En términos generales, puede definirse el ecosistema regional en un buen estado de conservación que ha tolerado los efectos de las actividades humanas, sin efectos relevantes y se estima que su capacidad homeostática, tolera por lo menos un desarrollo acuícola bien planeado y restringido al distrito acuícola.

IV.2.6 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental

Los procesos de cambio en el sistema ambiental regional, están directamente vinculados con la actividad productiva de la pesca dentro de la mayor parte del Golfo de California, con muy poca influencia por parte del comercio y otras actividades menores.

Otro proceso de cambio podría ocurrir en el mar, con la descarga de agua residual del proyecto, sin embargo, se espera que dado el constante movimiento de los sistemas de corrientes marinas, se dé una auto depuración que aunque a simple vista no se vean afectaciones, será necesario monitorear el aguapara determinar su calidad y posibles afectaciones a las especies marinas y establecer acciones correctivas y preventivas dentro de las buenas prácticas de manejo.

También otro proceso de cambio lo constituye el medio socioeconómico, el cual habrá de encontrar en esta zona una oportunidad de crecimiento con la práctica acuícola, la cual

además de requerir la compra de insumos, generará empleos directos e indirectos y la demanda de servicios como suministro de combustibles, recolección de residuos por empresas particulares y servicios sanitarios, entre otros.

IV.2.7 Construcción de escenarios futuros

En este escenario acuícola, destaca el flujo y descarga de aguas residuales de recambio con descarga al ambiente marino de la bahía Macapule con posible afectación a la calidad del agua, sin embargo, de acuerdo al programa de manejo de este proyecto de granja acuícola y a la participación del Comité de Sanidad Acuícola para el desarrollo a largo plazo de esta actividad;

El agua es monitoreada constantemente, a fin de prevenir situaciones adversas tales como enfermedades que impidan la comercialización del camarón cultivado, las pérdidas económicas y endeudamientos por la inversión realizada, por lo que se visualiza que a lo largo de la vida útil del proyecto, el mar mantendrá sus características fisicoquímicas.

Por otro lado, este proyecto en conjunto con el Comité de Sanidad Acuícola establecerán la medida correctiva inmediata a fin de mantener la dinámica marina en general, llevando a los parámetros del agua a niveles considerados adecuados con forme a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.-

V.1.- Metodología para evaluar impactos ambientales.

El objetivo fundamental de la evaluación de impactos ambientales para los proyectos acuícolas, es el de orientar la toma de decisiones con respecto a las medidas de protección ambiental en el diseño y desarrollo de proyectos que puedan producir efectos significativos en su entorno.

Los proponentes de la granja camaronera "**Acuícola Reludi, S.A. de C.V.,**" comprenden que la introducción de la perspectiva ambiental en el proceso de desarrollo de su proyecto, significa reconocer que existe una relación en dos direcciones entre cada una de las acciones de las cuatro etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y fin de proyecto, las primeras tres ya realizadas) y cada atributo de los factores del medio ambiente: fisicoquímico, biológico, estético, y socioeconómico, tanto a nivel puntual , local y regional.

V.1.1.- Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987) y se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento del proyecto o del desarrollo de determinada actividad. A continuación se muestra la lista de indicadores de impacto para este proyecto.

V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto.

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 se estarán monitoreando son:

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACIÓN CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Agua proveniente de la Bahía del Colorado	Concentración de oxígeno disuelto	Los organismos cultivados necesitan concentraciones de al menos 4 mg/l.	<4.0 mg/l
	compuestos nitrogenados	Las forma amoniacal del nitrógeno presenta un grado de toxicidad importante para la fauna acuática cuando hay concentraciones mayores a 1.0 mg/l.	<1.0 mg/l
		Los nitritos se derivan de la degradación de compuestos como el amonio y en concentraciones mayores a 1.0 mg/l resultan ser toxicas para la fauna.	<1.0 mg/l
	Coliformes fecales	La presencia de estos organismos patógenos por encima delos 100 NMP/10ml, sugiere que existe la contaminación por aguas residuales	<NMP/10ml
Agua residual reintegrada al cuerpo receptor.	Nivel de Oxígeno	Bajos niveles de oxígeno ocasionarán abastecimiento del oxígeno del agua en el cuerpo receptor.	4mg/l.
	Amonio	Concentraciones mayores al valor de referencia pueden ocasionar mortalidad en los organismos acuáticos.	<1.0 mg/l
	Nitritos disueltos	Niveles por encima del valor de referencia ocasiona toxicidad para los organismos, el limite debe de ser 1.0mg/l.	<1.0 mg/l
Fauna acuática	Enfermedades infecciosas de los organismos cultivados	La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres.	No debe haber presencia de estas enfermedades en el medio natural donde se realizan las descargas.
Socioeconómico	Empleos directos	Contratación de personal	Empleos generados
	Empleos indirectos	Demanda de servicios	Derrama económica en la zona del proyecto
	Calidad de vida	Ingreso permanente en las familias	Mejoramiento de vivienda y calidad de vida

V.2.- Criterios y metodologías de evaluación.

A fin de identificar y evaluar la interacción de los impactos del presente estudio, se procedieron en forma inicial a modelar por matrices de cribado ambiental, los posibles efectos del proyecto sobre el medio y viceversa. Una vez definidos se procedió a calificar los impactos derivados de cada una de las actividades que conforman el proyecto, preparación del sitio, construcción, operación, y mantenimiento. Sobre los efectos y atributos del medio ambiente. Posteriormente se procedió a modelar en diagramas de interacción los componentes principales citados, para posteriormente calificar los impactos derivados de cada acción del proyecto y la descripción correspondiente a cada interacción.

V.2.1.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Descripción del método

Las metodologías actuales y que evalúan los impactos de cada proyecto son en realidad una variante enriquecida de las ya utilizadas para su identificación en: Las Evaluaciones de Impacto Ambiental, Conceptos y Metodología.

En este método se toman en cuenta las interacciones identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas.

Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como no significativos, poco significativos, significativo y muy significativo, agrupándolos en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes (Identificación de impactos ambientales mediante la matriz).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este

proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto.

Asimismo se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: Extensión, duración, persistencia, resiliencia, probabilidad de ocurrencia, grado de afectación y susceptibilidad de remediación.

En este método, la identificación con la Matriz en las etapas del proyecto contra los elementos ambientales se apoya en las razones siguientes:

- Constituye un método práctico para la evaluación de impactos.
- Presenta la posibilidad de expandirse o reducirse, dependiendo del nivel de detalle deseado, aumentando o disminuyendo el número de elementos naturales o acciones.
- Es útil para un análisis rápido y relativamente sencillo de los impactos generados, permitiendo determinar qué elementos son los más afectados y qué acciones son las que generan impactos más severos.

Es un elemento útil en la comunicación de ideas, ya que representan una ayuda visual, fácilmente comprensible.

Tras la elaboración de la matriz de impacto se presenta su descripción y posteriormente, se presenta la evaluación de impacto correspondiente, desde un punto de vista general cuyo objeto es integrar las características, estructura y función del entorno con relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación del proyecto.

A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios.

V.2.2.- Criterios

Los indicadores de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales. La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold et al (1971), para la evaluación de los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando a cabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas ofociales méxicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

Esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleó la fórmula: **MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).**

La lectura de los valores resultantes de cada interacción se clasificaron en, Bajo – Moderado – Alto.

BAJO	**0.333* a 0.555**
MODERADO	**0.556 a 0.777**
ALTO	**> a 0.778**

Criterios base para determinar la importancia de los componentes ambientales afectados.

CRITERIOS	VALORES		
	1	2	3
EXTENSIÓN DEL EFECTO (E): Distancia	PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m	LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.	REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km
DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo	CORTA, con una duración menor a 1 mes.	MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año	LARGA, > de 1 año
CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co): Persistencia	OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez	TEMPORAL , el efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente	PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente
REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R): resiliencia	A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año	A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es irreversible
CERTIDUMBRE (C): probabilidad de ocurrir	POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas	PROBABLE, si la actividad implica riegos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente	MUY PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro
SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M): remediable	FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado (> 50 %)	FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %)	FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)

INTENSIDAD DEL IMPACTO (I): grado de afectación	MÍNIMA, si los valores de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio	MODERADA, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	ALTA, cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal propósito se consideraron nueve criterios de importancia, los cuales se indican en la tabla 5, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

NÚMERO	CRITERIO
1	Valor económico o comercial
2	Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza).
3	Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional
4	Valor estético, paisajista o cultural
5	Porcentaje de afectación sobre la a abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio
6	Valor para la calidad de vida de los pobladores locales
7	Calidad e integridad del componente ambiental
8	Valor recreacional o de esparcimiento
9	Valor de autoconsumo para los habitantes de la región

Para la estimación de importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

POCO RELEVANTE	Menor a 0.334
RELEVANTE	Entre 0.334 a 0.666
MUY RELEVANTE	Mayor a 0.666

Para obtener el valor de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se utilizaron los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación: $SI = MI^{(1-IC)}$. Basándose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías:

RANGO	SIMBOLO
0.333 - 0.499	NS = NO SIGNIFICATIVO
0.500 - 0.666	PS = POCO SIGNIFICATIVO
0.667 - 0.833	S = SIGNIFICATIVO
0.834 - 1.000	MS = MUY SIGNIFICATIVO

V.3 Impactos ambientales generados

V.3.1 Identificación de impactos

Una vez concluida la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales, se procede a su descripción para cada etapa del proyecto, utilizando la información generada en los capítulos e incisos anteriores.

Los impactos detectados son 37, de los cuales solamente 1 se consideraron como muy significativos, 12 significativos, 17 poco significativos y 7 no significativos

Impactos durante la etapa de construcción (Etapa ya realizada)

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	E	D	Co	R	C	M	I	MI	IC	SI	SSI
CONSTRUCCIÓN (etapa ya realizada)	Elaboración de estanques de engorda, canal de llamada, reservorios y drenes de descarga.	Calidad paisajística	Se realizarán modificaciones a la zona de inundación de una marisma costera, lo cual se refleja en la forma irregular de los estanques, siendo una zona baja inundable vecina a granjas acuícolas este conjunto de actividades genero un impacto local negativo categorizado como	1	3	3	1	2	2	1	0.6190	0.3333	0.7264	S

			significativo											
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal, durante la realización de trazos para estanquería, principalmente chamizos y suculentas de tipo arbusto-herbáceo. Se considera un impacto negativo puntual.	1	3	1	1	2	1	1	0.4762	0.4444	0.6622	PS
		Fauna	Desplazamiento de la fauna a áreas contiguas del proyecto, debido a las actividades y presencia humana. Se considera un impacto negativo puntual.	1	3	3	1	2	2	1	0.6190	0.3333	0.7264	S
		Atmósfera	Contaminación sonora producto de la maquinaria utilizada para la construcción. Se considera un impacto negativo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS
		Suelo y Agua	Generación de residuos sólidos de tipo doméstico. Se considera un impacto negativo puntual.	1	1	2	1	1	1	1	0.3810	0.2222	0.4721	NS

	Instalación de Sistemas de exclusión de fauna acuática (Ya elaborados).	**Suelo**	Movimiento, excavación y cimentación de las estructuras que sustentarán los sistemas de filtrado. Se considera un impacto negativo puntual.	1	1	1	3	1	1	1	0.4286	0.3333	0.5684	PS
		Fauna	La instalación de este tipo de sistemas, asegurará la preservación de las poblaciones acuáticas que se encuentran de forma silvestre, disminuyendo a su vez la entrada a los estanques de cultivo donde podrían depredar a los organismos cultivados. Se considera un impacto positivo significativo puntual.	1	3	3	1	2	2	1	0.6190	0.3333	0.7264	S
	Implementación de estanques de oxidación (estanques propuestos).	**Agua, flora y fauna acuática**	La implementación de este tipo de estanques, asegurará que la calidad de agua se mantendrá en los niveles óptimos establecidos en las NOM´S, que tienen por objeto la preservación del medio, evitando un desequilibrio. Se considera un impacto significativo positivo puntual.	1	3	3	1	2	2	1	0.619	0.3333	0.7264	S

		Suelo y atmósfera	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. Se considera un impacto negativo puntual.	1	1	1	3	1	1	1	0.4286	0.4444	0.6246	PS
	Construcción de infraestructura para el almacenamiento de alimento y cuartos de servicios para el personal.	**Paisaje**	Modificación de la calidad paisajística por la construcción de obra civil y construcción menor (madera, lámina, plástico). Se considera un impacto negativo puntual.	1	1	3	1	1	2	1	0.476	0.3333	0.6098	PS

Impactos que se podrían generar durante la etapa de operación y mantenimiento de las actividades de la granja:

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	E	D	Co	R	C	M	I	MI	IC	SI	SSI
Operación y Mantenimiento	**Preparación de estanques**	**Suelo y agua**	El suelo quedará expuesto lo que podría provocar la oxidación de sulfuros a sulfatos, que conlleva a un aumento en la acidez.	2	1	1	1	2	1	1	0.4286	0.2222	0.5174	PS
		Agua	Cambios en el pH del agua producto de la acidificación del suelo que quedó expuesto en la preparación de los estanques.	2	1	1	1	2	1	1	0.4286	0.3333	0.5684	PS

		Fauna terrestre	Efectos en la fauna acuática por la liberación de sustancias potencialmente dañinas liberadas al medio acuático.	1	1	1	1	2	1	1	0.3810	0.3333	0.5255	PS
	Llenado de estanquería	**Fauna acuática**	Cambios en la distribución original de la fauna acuática y su desplazamiento hacia áreas contiguas al proyecto.	2	2	1	1	1	1	1	0.4286	0.3333	0.5684	PS
		Agua	Abatimiento del volumen de agua producto del recambio	1	3	1	1	1	1	1	0.4286	0.3333	0.5684	PS
		Agua y Fauna	El llenado de agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces, crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá.	1	2	1	2	1	1	1	0.4286	0.4444	0.6246	PS

		Aire	La calidad del aire se verá afectada por la emisión de gases producto de la combustión interna de los motores empotrados en el cárcamo de bombeo.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	NS
	Fertilización de estanques	**Agua**	la fertilización excesiva 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	2	2	2	1	2	2	2	0.6190	0.3333	0.7264	S
		Medio socioeconómico	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.	2	2	2	2	2	1	2	0.6190	0.3333	0.7264	S
		Suelo	Cambios en la carga de componentes químicos en el suelo por el contenido de nitrógeno en los fertilizantes.	1	2	1	1	2	1	2	0.4762	0.3333	0.6098	PS
	Encalado sanitario	**Suelo y economía**	El proceso de encalado producirá una mineralización del suelo, que puede influir en los procesos biológicos de la especie cultivada.	1	1	1	1	1	2	1	0.3810	0.2222	0.4721	NS

	Control de depredadores	**Agua, economía y fauna**	Su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el consumo de los mismos, así también el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática evita pérdidas económicas a la granja, se considera un impacto puntual positivo.	1	2	2	2	2	2	1	0.5714	0.3333	0.6886	S
		Fauna terrestre	Alteración en la distribución de aves, su dinámica natural, descanso y alimentación en el área del proyecto, debido a la presencia humana.	2	2	2	2	2	2	1	0.6190	0.3333	0.7264	S
	Aguas residuales estanques	**Agua**	Cambios en la calidad del agua derivado de la descarga de agua salobre proveniente de los estanques de cultivo, La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse. Se considera negativo local.	2	2	2	2	2	1	2	0.6190	0.3333	0.7264	S

		Flora	El impacto sobre la vegetación halófita será de tipo benéfico poco significativo, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal teniendo énfasis en las comunidades de mangle debido al aporte de nutrientes. Considerado positivo local.	2	2	2	1	1	1	1	0.4762	0.2222	0.5615	PS
		Fauna	Desplazamiento de fauna acuática por disminución de oxígeno disuelto. Los cambios de calidad del agua alterarán la abundancia y distribución de la fauna acuática de la bahía fomentando la proliferación de especies más resistentes y alejando o eliminando a las más sensibles. Considerado negativo local.	2	2	2	2	2	1	1	0.5714	0.2222	0.6471	PS
	Aguas residuales fosa séptica	**Agua**	Tratamiento de las aguas provenientes de la fosa séptica conectada a un biodigestor autolimpiable y con un pozo de infiltración. Se considera positivo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS

	Almacén temporal de residuos peligrosos (totalmente desmontable, propuesta a implementar).	**Ecosistema**	Confinamiento de los productos potencialmente peligrosos, asegurándolos en recipientes metálicos con capacidad de 200 L con tapa. Se considera un impacto positivo puntual.	1	2	3	3	3	1	1	0.6667	0.3333	0.7631	S
	Generación y disposición de residuos.	**Suelo y agua**	La mala disposición de residuos de tipo doméstico acarreará un deterioro en la calidad del paisaje y contaminación del suelo y agua. Negativo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS
	Generación de empleos	**Socioeconómico**	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. Se considera un impacto positivo puntual.	1	2	3	3	3	1	1	0.6667	0.3333	0.7631	S
	Mantenimiento de bordería y estructura de los estanques	**Aire**	Emisión de polvos por trabajos de mantenimiento de estanquería, considerándose negativo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS

		Flora	Se retirarán las plántulas de plantas pequeñas, de estrato herbáceo como chamizos y suculentas. Plántulas de mangle se trasplantarán a zonas cercanas a la comunidad de manglar.se prevé un impacto negativo puntual.	1	1	1	2	3	1	1	0.4762	0.2222	0.5615	PS
	Mantenimiento preventivo de motores	**Ecosistema**	De realizarse el mantenimiento en la zona del proyecto se corre el peligro de derrames de sustancias peligrosas y producir contaminación en suelo, agua y que los organismos cultivados presenten mal sabor. Se determina como un impacto negativo local.	2	1	1	1	1	1	2	0.4286	0.2222	0.5174	PS

Impactos durante la etapa de abandono de la granja (si es que se opta por suspender actividades).

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	E	D	Co	R	C	M	I	MI	IC	SI	SSI
ABANDONO	**Suspensión de Actividades.**	**Socioeconómico**	De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de ampliación de la Granja, se provocará un impacto negativo muy significativo en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar. Negativo de alcance local.	2	2	3	3	1	3	3	0.8095	0.2222	0.8484	MS

	Desmontado de infraestructura	**Ecosistema**	El abandono de equipo fuera de servicio en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto negativo local.	2	2	2	1	1	1	1	0.4762	0.4444	0.6622	PS
	Descompactado de bordería	**Suelo y calidad paisajística**	El Descompactado de los bordos que forman los estanques, canales de llamada, reservorio y drenes de descarga, propiciarán que el suelo recupere las condiciones similares a las de antes de implementar el proyecto, facilitando la proliferación de cobertura vegetal, se debe considerar realizar riegos durante este proceso, evitando así la suspensión de partículas de polvo, se considera un impacto puntual negativo.	1	2	2	1	1	1	2	0.4762	0.4444	0.6622	PS
	Plan de forestación	**Ecosistema**	El proceso de siembra de ejemplares de mangle, representará una medida para mejorar la integridad de manglar, lo cual se traduce en la generación de mayor cobertura vegetal, que atraerá a la fauna, se considera un impacto positivo puntual.	1	3	3	1	1	2	1	0.571	0.4444	0.7328	S

V.4 Delimitación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes, de oeste a este en la región, permitirá la dispersión de las emisiones emitidas por los equipos de combustión, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Durante la operación, el suelo del piso de los estanques (efecto puntual) se afecta en sus condiciones físico químicas por el depósito de materia orgánica por el alimento suministrado no consumido y por los desechos orgánicos de los camarones, generándose condiciones que pudieran propiciar enfermedades y eutrofización en los ciclos posteriores, por lo que es necesario el mantenimiento al piso de estanques después del ciclo de cultivo y su exposición al sol y su tratamiento de ser necesario con cal, para reducir la acidez del suelo, destruir la materia orgánica y eliminar posibles patógenos, este efecto también será de influencia local y dentro del área del predio, mientras se cuide la calidad de implementación de los programas para operar el proyecto.

Respecto al impacto ambiental de mayor relevancia que es la descarga de agua residual de los estanques, ésta impacta en el Golfo de California, sin embargo se espera que los efectos en el cuerpo de agua sean mínimos, de acuerdo al control que se tiene en la aplicación de los insumos que se adicionarán al aguapara el cultivo y por el monitoreo que se tiene de la calidad de agua que se descarga, además, se espera que la biodiversidad del medio acuático sea favorecida por las pequeñas cantidades de materia orgánica que irán en el agua de descarga, este impacto, tiene un área de influencia local de tipo parcial, al incidir en las inmediaciones del predio, directamente en el sitio de descarga, y no llega a ser extenso, porque el contenido del agua residual se diluye inmediatamente en el sitio de descarga, con la dinámica de las corrientes marinas. Con la ejecución del proyecto, el paisaje del predio cambiará radicalmente, de manera local.

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

VI.1. Medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados:

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el 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. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

• Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:
• Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
• Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
• Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
• Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
• Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Asimismo, las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

A) Medidas de prevención.
B) Medidas de minimización o mitigación.
C) Medidas de compensación

Medidas de prevención.

Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Esta medida aplica en los siguientes casos:
• Actividades de mantenimiento.
• Planes y programas de emergencia.
• Colocación de señalamientos de obras.
• Difusión de educación ambiental para la conservación de la vegetación y fauna silvestre.

Medidas de minimización o mitigación.

Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de manejo, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de manejo sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas.

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación específicas para los impactos ambientales identificados, por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	Medida de prevención	Medida de mitigación	Medida de compensación
CONSTRUCCIÓN (etapa ya realizada)	Elaboración de estanques de engorda, canal de llamada, reservorios y drenes de descarga (Obras ya construidas).	Calidad paisajística	Se realizaron modificaciones a la zona de inundación de una marisma costera, lo cual se refleja en la forma irregular de los estanques, siendo una zona baja inundable vecina a granjas acuícolas este conjunto de actividades genero un impacto negativo categorizado como muy significativo	No efectuadas	No efectuadas	Para compensar el efecto de la realización del proyecto se deberá realizar un programa de reforestación, en el que se promueva el crecimiento de especies de mangle presentes, dicho plan se anexa al final de este documento.
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal, durante la realización de trazos para estanquería, principalmente chamizos y suculentas de tipo arbusto-herbáceo.	No efectuadas	No efectuadas	Para compensar el efecto de la realización del proyecto se deberá realizar un programa de reforestación, en el que se promueva el crecimiento de especies de mangle presentes, dicho plan se anexa al final de este documento.
		Fauna	Desplazamiento de la fauna a áreas contiguas del proyecto, debido a las actividades y presencia humana.	No efectuadas	No efectuadas	Incluyendo el plan de reforestación, se recomienda evitar el abarcamiento de zonas continuas que promuevan en mayor efecto el desplazamiento de la fauna acuática y terrestre.

		Atmósfera	Contaminación sonora producto de la maquinaria utilizada para la construcción.	Realización de mantenimiento preventivo a equipo de bombeo y traslado, este se dará en talleres en las zonas urbanas.	No efectuadas	--
		Suelo y Agua	Generación de residuos sólidos de tipo doméstico.	Colocar recipientes con bolsas negras en distintos puntos del proyecto, para que al final sean trasladados a un área autorizada y ser recolectados por el servicio municipal.	--	--
	Instalación de Sistemas de exclusión de fauna acuática (obra ya realizada)	**Suelo**	Movimiento, excavación y cimentación de las estructuras que sustentarán los sistemas de filtrado	Realizar mantenimiento a las estructuras del sistema de filtrado, con el fin de preservar y evitar nuevas obras que impliquen la remoción y construcción de nuevas obras.	No efectuadas	--
	Construcción de laguna de oxidación (Estanques propuestos para implementarse)	**Suelo y atmósfera**	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	Realización de mantenimiento preventivo a la maquinaria de construcción.	--	--

	Construcción de infraestructura para el almacenamiento de alimento y cuartos de servicios para el personal.	**Paisaje**	Modificación de la calidad paisajística por la construcción de obra civil y construcción menor (madera, lámina, plástico).	No efectuadas	No efectuadas	Para compensar el efecto de la realización del proyecto se deberá realizar un programa de reforestación, en el que se promueva el crecimiento de especies de mangle presentes, dicho plan se anexa al final de este documento.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	Medida de prevención	Medida de mitigación	Medida de compensación
Operación y Mantenimiento	**Preparación de estanques**	**Suelo y agua**	El suelo quedará expuesto lo que podría provocar la oxidación de sulfuros a sulfatos, que conlleva a un aumento en la acidez.	Se puede proporcionar un tratamiento con probióticos y bacterias, las cuales aprovecharán los compuestos presentes en el suelo, dejando como resultado compuestos más simples. Se dará tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Tomar en cuenta la posibilidad de la implementación de un cultivo de organismos que filtren las sustancias diluidas en el agua, tales como ostiones, almejas o mejillones.	--

		Agua	Cambios en el pH del agua producto de la acidificación del suelo que quedó expuesto en la preparación de los estanques.	Existe la opción de dar tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Tomar en cuenta la posibilidad de la implementación de un cultivo de organismos tales como ostiones, almejas o mejillones que filtren las sustancias diluidas en el agua.	
		Fauna terrestre	Cambios en la distribución original de la fauna terrestre y su desplazamiento hacia áreas contiguas al proyecto.	Limitar las actividades únicamente en el área del proyecto, evitar invadir áreas contiguas.	--	--
	Llenado de estanquería	**Fauna acuática**	Efectos en la fauna acuática por la liberación de sustancias potencialmente dañinas liberadas al medio acuático.	Mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo de bombeo, a fin de evitarse fugas de aceites o combustible. Realizar un programa de contingencias en caso de derrame accidental. EVITAR EL EXCESO DE FERTILIZACIÓN Y ALIMENTACIÓN.	--	Se fomentará la realización del programa de reforestación, donde las especies animales desplazadas podrán distribuirse y continuar con sus ciclos biológicos.
		Agua	Abatimiento del volumen de agua producto del recambio	Llevar a cabo recambios de acuerdo a los parámetros fisicoquímicos en los estanques. Realizar los recambios durante la noche para minimizar el proceso de evaporación.	--	--

		Agua y Fauna	El llenado de agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces, crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá.	Los de sistemas de exclusión de fauna acuática implementados evitan de esta manera que especies ajenas al proyecto proliferen en los estanques de cultivo, mermando la productividad, y a su vez, se previene un efecto sobre la fauna acuática de la zona.	--	--
		Aire	La calidad del aire se verá afectada por suspensión de polvo y la emisión de gases producto de la combustión interna de los motores empotrados en el cárcamo de bombeo y vehículos de transporte.	Realizar mantenimiento preventivo a los motores de las bombas al menos cada 250 horas de usos, de esta manera se previene mal funcionamiento y emisiones del equipo. Registro en bitácora de mantenimiento a equipo. Inicialmente se deberá realizar un monitoreo a las emisiones de acuerdo a los requerimientos de la norma NOM-085-SEMARNAT-1994, y posteriormente de manera periódica de acuerdo a lo requerido por la Secretaría.	Reducción de velocidad a 40 Km/hr	--

	Fertilización de estanques	**Agua**	la fertilización excesiva 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	Se monitoreara constantemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado.	La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar estuarino colindante.	--
		Medio socioeconómico	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.	Monitoreo periódico de la calidad del agua y suelo del estanque, previniendo la sobrealimentación o fertilización excesiva.	--	--
		Suelo	Cambios en la carga de componentes químicos en el suelo por el contenido de nitrógeno en los fertilizantes.	Mantenerse al tanto de las especificaciones sugeridas en cuanto a las cantidades de fertilizante a aplicar por los organismos de acuacultura locales.	Aireación del suelo y como recurso final el encalado.	--
	Encalado sanitario	**Suelo y economía**	El proceso de encalado producirá una mineralización del suelo, que puede influir en los procesos biológicos de la especie cultivada.	Arado del suelo, facilitando la aireación y descomposición de la materia orgánica.		
	Control de depredadores	**Agua, economía y fauna**	Su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el consumo de los mismos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como significativo.	Dar mantenimiento al sistema de exclusión de fauna acuática (SEFA), así también a las estructuras que protegen la entrada de las bombas de agua desde el canal de llamada.		

		Fauna terrestre	Alteración en la distribución de aves, su dinámica natural, descanso y alimentación en el área del proyecto, debido a la presencia humana.	Se deberá utilizar métodos que no impliquen el sacrificio de organismos. Se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos.		
	Aguas residuales estanques	**Agua**	Cambios en la calidad del agua derivado de la descarga de agua salobre proveniente de los estanques de cultivo, La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse.	Se dará tratamiento primario a las aguas residuales provenientes de los recambios en los estanques de cultivo, se podrá emplear bacterias que ayuden a metabolizar los compuestos.	Se dará tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Se puede realizar la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.),
		Flora	El impacto sobre la vegetación halófita será de tipo benéfico poco significativo, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (vidrillo) debido al aporte de nutrientes	--	--	Se tolerara la presencia de plantas en los bordos así como en los canales de llamada y descarga
		Fauna	Desplazamiento de fauna acuática por disminución de oxígeno disuelto. Los cambios de calidad del agua alterarán la abundancia y distribución de la fauna acuática de la Bahía fomentando la proliferación de especies más resistentes y alejando o eliminando a las más sensibles.	Se dará tratamiento primario a las aguas residuales provenientes de los recambios en los estanques de cultivo, se podrá emplear bacterias que ayuden a metabolizar los compuestos.	Se dará tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Se puede realizar la introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.),

	Aguas residuales fosa séptica	**Agua**	Tratamiento de las aguas provenientes de la fosa séptica conectada a un biodigestor autolimpiable y con un pozo de infiltración.	Se sugiere hacer la instalación de un biodigestor donde las aguas residuales generadas en las letrinas pasaran un proceso, dándoles un tratamiento primario, para posteriormente regresar las aguas mediante un pozo de infiltración.	--	--
	Almacén temporal de residuos peligrosos (totalmente desmontable, propuesta para implementarse).	**Ecosistema**	Confinamiento de los productos potencialmente peligrosos, asegurándolos en recipientes metálicos con capacidad de 200 L con tapa.	Confinamiento de los productos potencialmente peligrosos, como recipientes con aceite, combustibles y solventes, almacenándolos en recipientes metálicos con capacidad de 200 L con tapa hermética, ubicándolos en un área de confinamiento bien ventilada y que impida el contacto directo con el suelo. Entrenar a todo el personal que genere o maneje residuos peligrosos en la manera más adecuada de utilizarlos, almacenarlos, clasificarlos, identificarlos, etc.	Contratación de una empresa autorizada por SEMARNAT para dar el manejo y disposición final de los residuos generados en el proyecto.	--
	Generación y disposición de residuos.	**Suelo y agua**	La mala disposición de residuos de tipo doméstico acarreará un deterioro en la calidad del paisaje y contaminación del suelo y agua.	Colocar recipientes con bolsas negras en distintos puntos del proyecto, para que al final sean trasladados a un área autorizada y ser recolectados por el servicio municipal.	En caso de vaciarse los contenedores por fuertes vientos, estos volverán a ser recolectados y separados.	Calendarizar el transporte de los residuos de tipo doméstico hacia la zona donde se cuente con el servicio municipal de recolección.

	Generación de empleos	**Socioeconómico**	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.	Capacitación del personal para evitar percances y efectos en el medio ambiente.	--	--
	Mantenimiento de bordería y estructura de los estanques	**Aire**	Emisión de polvos por trabajos de mantenimiento de estanquería	Establecimiento de límites de velocidad para evitar la generación de polvos. Realización de riegos durante la operación de maquinaria, evitando la suspensión de partículas al aire.	--	--
		Flora	Plántulas de mangle se trasplantarán a zonas cercanas a la comunidad de manglar.	--	--	Las plántulas que se puedan trasplantar, serán ubicadas en la zona propuesta para la reforestación. Programa anexo al final de este documento.
	Mantenimiento preventivo de motores	**Ecosistema**	De realizarse el mantenimiento en la zona del proyecto se corre el peligro de derrames de sustancias peligrosas y producir contaminación en suelo, agua y que los organismos cultivados presenten mal sabor.	Realizar mantenimiento preventivo a los motores de las bombas al menos cada 250 horas de usos, de esta manera se previene mal funcionamiento, derrames y emisiones del equipo, estas acciones deberán realizarse en talleres fuera del sitio del proyecto.	En caso de incidente con estos, se procederá a realizar acciones contenidas en el plan de manejo de residuos peligrosos.	--

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	Medida de prevención	Medida de mitigación	Medida de compensación
ABANDONO	Suspensión de Actividades.	Socioeconómico	De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de ampliación de la Granja, se provocará un impacto negativo muy significativo en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.	--	--	--
	Desmontado de infraestructura (Obra civil, equipo y estructuras de concreto)	Ecosistema	El abandono de equipo fuera de servicio en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto negativo significativo.	--	Des compactar bordería para permitir el flujo del agua, para que de esta manera comience el restablecimiento natural del humedal	Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.
	Plan de forestación	Ecosistema	El proceso de siembra de ejemplares de mangle, representará una medida para mejorar la integridad de manglar, lo cual se traduce en la generación de mayor cobertura vegetal, que atraerá a la fauna, se considera un impacto positivo significativo.			Dar seguimiento a la zona donde se reforesto, además de la zona del proyecto.

De las medidas propuestas para minimizar los efectos de las actividades en los diferentes componentes ambientales se puede debe prestar especial atención en:

a) Aire:

Al equipo de motores y bombas se le da mantenimiento cada 250 horas de funcionamiento, o antes en caso de ser requerido, para que no se vea afectada la calidad del aire, así como la vida útil del equipo y maquinaria, como lo establece el artículo 28 del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de prevención y control de contaminación de la atmósfera.

Por otro lado, los motores de lanchas serán revisados previamente a su uso y se les da mantenimiento en el momento en que se requiere. Todo mantenimiento efectuado al equipo, se registra en una bitácora para su seguimiento.

En cuanto a la contaminación por ruido se tiene lo siguiente: los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo, serán mínimos y para no sobrepasar los niveles máximos normados, deberán observar lo especificado en el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica, y la norma oficial mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, y su método de medición, con el fin de proteger a los trabajadores y a la fauna silvestre, aunque esta al haber algún tipo de perturbación de este tipo, la fauna tiende a buscar sitios más tranquilos.

En la etapa de rehabilitación se recomienda que la circulación de los vehículos y camiones transportistas de materiales circulen con los escapes cerrados y a velocidad moderada (<40 km/h), en los caminos de acceso, ya que el ruido por contacto con el suelo supera al del motor cuando las velocidades son mayores de 40 km/h.
Con el fin de prevenir la emisión de polvos se realizarán riegos periódicos en la superficie de trabajo, susceptibles de formar tolvaneras, y así evitar la dispersión de partículas suspendidas hacia las zonas aledañas.

Debido a los registros del INEGI consultados en el sistema SIGEIA de SEMARNAT, el uso de suelo se orienta hacia el uso acuícola, motivo por el cual no se llevará a cabo el desmonte de la vegetación.

En cuanto a los niveles de ruido generados por la maquinaria y equipo, no deberán sobrepasar los niveles máximos normados, de acuerdo a lo especificado por el reglamento para la prevención y control de la contaminación atmosférica, y los vehículos automotores cumplirán con la norma oficial mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, y su método de medición.

b) Suelo:

Para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos se efectuará el mantenimiento a equipo y maquinaria en los talleres antes de efectuar las actividades, para evitar el manejo de grasas y aceites.

Se tendrán contenedores apropiados para depositar los residuos peligrosos, tales como estopas, filtros, baterías, con los señalamientos que indiquen el tipo de residuo. Se llevará a cabo un programa de recolecta de residuos peligrosos en conjunto con la empresa responsable de llevar a cabo el manejo para su disposición final en los sitios que determine la Autoridad responsable.

Referente a los residuos de los materiales a utilizar, que serán generados durante la ejecución de las obras del Proyecto y que por sus propiedades físico- químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso, es el lubricante que le será repuesto a los motores de la maquinaria en el sitio de la obra, con una periodicidad recomendada por especificaciones del fabricante de cada 250 horas de operación, dichos recambios se efectuarán fuera de la granja, en talleres en la zona urbana más cercana, a fin de evitar la acumulación de residuos peligrosos.

Para la disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT para el manejo y disposición de los residuos peligrosos.

Se colocarán contendores para la disposición de residuos sólidos municipales (basura doméstica) en diferentes áreas del proyecto, con el fin de evitar su dispersión, estos deberán contar con tapa adecuada y su señalamiento respectivo. Además se trasladarán de forma periódica los residuos sólidos hacia una zona donde el servicio municipal de recolección para transportarlos al relleno sanitario autorizado. Con esto evitaremos en lo

posible la dispersión de basura en las áreas colindantes al proyecto, así como la generación de malos olores y fauna nociva.

Para revertir la acidificación del suelo, después de cada cosecha, se aplicará cal de acuerdo a las condiciones de acidez que se presenten y se removerá el suelo, preparando así los estanques para el siguiente ciclo de cultivo.

c) Agua:

Para evitar vertimientos y posibles infiltraciones se deberá realizar lo siguiente:

Procurar efectuar el mantenimiento de los equipos y maquinaria en los talleres antes de efectuar las actividades, para evitar el manejo de grasas y aceites, en superficies permeables.

Disponer de los contenedores apropiados, con los señalamientos que indiquen el tipo de residuo. Definir el programa de recolecta con la compañía encargada de la disposición final de los residuos. Verificar el cumplimiento normativo de la compañía encargada de la recolecta y disposición final de los residuos peligrosos.

Disponer de número apropiado de sanitarios portátiles, verificar la capacidad de almacenamiento de aguas residuales y su programa de sustitución.

Durante la etapa de operación, sólo se realizarán recambios de agua en la estanquería del 1 al 5%, no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, el sistema lagunar San Ignacio – Navachiste - Macapule, que soporta la extracción del volumen de agua que se requiere.

Durante el día se procurará no bombear agua a la estanquería para minimizar el efecto de la evaporación del agua, por lo que esto, se pretende realizarlo de preferencia durante las horas de la noche, alargando también la vida útil del equipo. Sin embargo, de requerirse antes el bombeo de agua para renovar las características físico-químicas del agua en cultivo, este se tendrá que realizar.

Se llevará a cabo monitoreo del agua que se descarga producto del proceso de cultivo, aplicando la norma NOM-001-SEMARNAT-1996. Según los resultados que arroje el análisis de la calidad de agua en el dren y de requerir minimizar los contaminantes del agua, se aplicarán las acciones que conduzcan a que dicho componente esté dentro de la concentración permitida por la norma, a fin de descargar un agua de buena calidad. Por

otro lado, con los aireadores que se coloquen en los estanques, se asegurará que el agua que se descargue no vaya deficiente en oxígeno y se oxide la materia orgánica.

Es muy importante mencionar que aun cuando las aguas que vayan a ser descargadas, tanto las aguas de recambio así como las aguas al cierre de la temporada de cultivo, antes de ser descargadas, se pasarán a través de un área natural de humedales orientados a funcionar como sedimentación para asegurarse de que todas las partículas sedimentables queden retenidas en este y el agua de vertido contenga la mínima cantidad posible de residuos.

Asimismo con el uso de áreas naturales de sedimentación se prevé una disminución considerable de la materia orgánica a la vez que en estos se favorecerán los procesos de mineralización de componentes orgánicos en los efluentes. La estabilización se consigue por medio de precipitación y conversión anaerobia de los residuos orgánicos en CO_2, CH_4, productos gaseosos finales como ácidos orgánicos y tejidos celulares. La remoción de DBO que se obtiene es de 70% a 85%.

El vaciado de estanques al momento de las cosechas será gradual para no desalojar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello las cosechas se realizarán drenando de 1 a 2 estanques por día.

La fertilización se aplicará al inicio del cultivo y cuando sólo sea necesario, la dosis se aplicará con base a la productividad primaria que presente en ese momento el agua proveniente del canal de llamada, a fin de evitar problemas de eutrofización en la zona donde se descargue el agua. Asimismo, la dosis de alimento también 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.

Al igual que en otros medios impactados, como bien se hace referencia en el capítulo anterior, se cuenta con un co-proyecto de gran innovación y ecoeficiencia, que consiste en utilizar métodos biológicos para crear un ciclo de los nutrientes y por lo tanto el máximo aprovechamiento de los recursos obteniendo la minimización de la carga orgánica y otros

compuestos de desecho. Por lo tanto, resulta muy interesante incluir el proceso de soporte para la alimentación del camarón.

Finalmente, se recomienda de manera enfática en concordancia con la Norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, no realizar más construcciones en este punto que rebasen el equivalente al 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica, en este caso, estanquería mayor a las 786 hectáreas.

Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

d) Vegetación terrestre:

Para evitar la afectación de la vegetación en lo mayor posible, es necesario trabajar solamente sobre los límites del predio, evitando la ejecución de actividades fuera de este.

No se llevará a cabo la introducción de especies de flora ajenas al lugar que afecten las condiciones naturales de la zona.

VI.2.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.

Debe considerarse el establecimiento de políticas y estrategias ambientales; la aplicación de equipos, sistemas y acciones, así como de cualquier otro tipo de medidas encaminadas a minimizar o atenuar los impactos adversos detectados en esta alternativa de proyecto, dando prioridad a aquellos particularmente significativos.

1.- Planeación y diseño.

Selección del sitio (Etapa ya realizada)

Para la planeación y diseño del presente proyecto se hizo hincapié en una selección del sitio, considerada básicamente la menor afectación a los recursos naturales que inciden directamente en las etapas de mayor uso y aprovechamiento de estos: la construcción y operación.

Esto permitió de manera directa prevenir, reducir los impactos adversos en primera instancia a la cubierta vegetal existente en el área, así como la fauna silvestre que de manera temporal o permanente se desarrollaría en esta zona.

2.- Localización y preparación del sitio (Etapa ya realizada)

Entre las opciones para minimizar o evitar los impactos adversos y rescatar los beneficios se debe considerar la posibilidad de:

a) Promover, fomentar y apoyar económicamente los esfuerzos de ordenamiento ecológico que se recomienden oficialmente en el área.
b) Hacer los ajustes necesarios al proyecto, en términos de normatividad para límites y colindancias. Respetar o negociar franja sanitaria y de derecho de vía de 25 m.
c) Establecer pláticas de orientación y educación ambiental dirigidas al personal que intervendrá en las distintas etapas del proyecto.
d) Iniciar operación de cultivo lo más pronto posible a fin de reducir la erosión eólica (vientos) e hídrica (lluvias).

3.- Construcción (Etapa ya realizada)

Ordenamiento ecológico

El campamento de operación ha contado con los servicios necesarios que incluye sistema y normas de manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos.

- Letrina con fosa séptica a no menos de 50 m de la estructura más cercana; cárcamo de bombeo, reservorio, estanque, pozo profundo, etc. Utilizable posteriormente por operación, dado que se cultivan alimentos consumibles en crudo, tanto para consumo nacional como exportación.
- Cambio a Biodigestor Marca Rotoplas, el cual es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria a beneficio del medio ambiente y sin contaminar los mantos freáticos. Al no contarse con drenaje sanitario, el biodigestor autolimpiable funciona de forma y es autolimpiable. Su formulación evita fisuras y filtraciones, su funcionamiento es autónomo y de fácil instalación. Amigable con tu entorno. El biodigestor autolimpiable realiza un tratamiento de agua primaria beneficiando el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de los mantos freáticos, además de que cumple con la Norma NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas y especificaciones y métodos de prueba”.
- Programa de retiro de instalaciones temporales, chatarra de equipo, etc. Para que no queden desechos en el lugar.
- Ubicación de áreas cercanas de manglar que hubieran sido parcialmente afectadas para fomentar su reforestación.

4.- Operación y mantenimiento

Control de calidad del agua

Definición de políticas de organización operativa que promuevan el trabajo mediante círculos de calidad, esquema de flujo de información pertinente y oportuna y su aplicación para definir estrategias de operación futura.

Los programas de monitores de calidad de agua y fondo principalmente Ph, O2D, N° de Cels/ml; T°C, S 0/00. Y calidad del fondo se realizan aún antes de la siembra para poder formular mediante su correlación estadística, los programas de fertilización y recambio de acuerdo a la necesidad específica del ciclo y condiciones de agua y suelo, así como el resto de prácticas acuícolas.

Se promueven técnicas de fertilización adecuadas para evitar exceso o deficiencias de aplicación con las consecuentes perdidas de calidad de agua y fertilizante. Debe evitar la formulación a partir de manuales generales.

Orientación a eficientizar los recambios considerando que aún menor volumen se evitará la entrada de diferentes vectores de enfermedades y un menor gasto.

Abastecimiento de postlarva

Establecimiento e implementación de estrategias de cultivo en cuanto a densidades de siembra de acuerdo a la capacidad de soporte de cada estanque y el manejo consecuente. Esto es factible teniendo asesoría técnica especializada y reconocida, en la interpretación estadística integral de los parámetros fisicoquímicos y biológicos registrados por ciclo en cada estanque.

Efectuar la compra de postlarva de laboratorio exigiendo certificado sanitario, practicado previo al cierre de la compra, las pruebas de estrés correspondiente. En caso de resultar estas negativas no aceptar el lote o acordar en su caso los descuentos y/o garantías.

Ubicación de la obra de toma en sitio que permanentemente mantiene un nivel de agua que permita bombear a cualquier hora del día.

VI.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ENFOCADAS A LAS ESPECIES ACUÁTICAS

1) Descarga de aguas residuales:

Durante la operación de la granja camaronícola se descargarán dos tipos de aguas residuales; salobres y de tipo doméstico. Agua salobre residual: El agua salobre residual que provendrá del estanque de engorda se colectará en estanques de oxidación (propuestos en la MIA-P) a la granja para descargarse en el sistema lagunar San Ignacio – Navachiste – Macapule.

2) Fauna Acuática:

La drástica disminución del oxígeno disuelto causará una modificación en el desplazamiento natural de la fauna acuática, forzándola a buscar otros sitios con mejores condiciones. Cuando el abatimiento es repentino, puede provocar una muerte masiva de moluscos por ser organismos más sensibles a la falta de oxígeno y con menor capacidad de desplazamiento.

El hecho de que el agua residual transporte excesos de antibióticos, entre otros, ocasionará en el sitio de descarga y área de influencia una selección de organismos resistentes a dichos productos químicos, que de ser patógenos a las especies cultivadas y/o silvestres, en el futuro podrían llegar a ser un problema sanitario tanto para las granjas camaronícolas como para las poblaciones silvestres de camarón, peces y moluscos del sistema.

Este es un impacto potencial debido a que se presentará a distancia y en cualquier momento durante la operación de la granja; aunque no se puede determinar qué efectos puede ocasionar sobre la fauna acuática. Recientemente se han presentado problemas de Vibriosis en granjas del Centro y Norte de Sinaloa, pero aún no se han determinado claramente las causas, sospechándose principalmente de la calidad del agua salobre. 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, 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. Los

excedentes de fertilizantes que transportará el agua residual impactará directamente sobre la vegetación halófita y la calidad del agua del cuerpo receptor e indirectamente en ambos casos en la abundancia y distribución de las especies estuarinas.

BOMBEO DE AGUA: El efecto que tiene sobre la fauna acuática es considerado como negativo no significativo, como medida preventiva se hace uso de la incorporación de exclusores de fauna (SEFA) en los cárcamos de bombeo.

3) Abastecimiento y descarga de agua marina

Sincronizar el drenaje y bombeo de agua marina. En este contexto, se debe monitorear periódicamente las condiciones particulares de descarga, con especial referencia a sólidos sedimentales. Ph, O2D, S0/00, etc.; así como DBO y coliformes totales.

Por otra parte se recomienda ampliamente, en un contexto social inducir organizadamente con los representantes y técnicos de granjas vecinas, monitorear sistemáticamente los diferente indicadores de la calidad del agua vertida incluyendo hidrogeno como amoniaco total, sólidos totales, fosforo total, DQO, nitritos, pH, oxígeno disuelto e indicadores de profundidad sobre el estero receptor, de esta forma se tendría una base técnica para determinar el momento adecuado para la instalación de humedales o lagunas de sedimentación oxidación o cualquier otra medida de mitigación, de un eventual impacto significativo.

La producción de camarón cultivado en granjas acuícolas tiene gran importancia para el Estado de Sinaloa, por el valor de la producción, la generación de fuentes de empleo, el consumo de insumos requeridos en la fabricación del alimento necesario para el crecimiento del camarón y por la demanda de materiales requeridos para el funcionamiento de los estanques de cultivo. En consecuencia y fundándose las presentes disposiciones en razones de orden técnico y de interés público, se cuenta con un instrumento normativo en el que se establezcan las especificaciones regulatorias 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.

El presente proyecto deberá adoptar en su totalidad en concordancia con la NORMA Oficial Mexicana NOM-074-SAG/PESC-2014, el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) en sus unidades de producción acuícola para el cultivo de camarón.

Actualmente se cuenta con instalaciones de filtrado ubicadas en el canal reservorio, en donde se hace pasar el agua extraída del cárcamo de bombeo.

El sefa-3 consiste en la construcción de una estructura, en la cual el área de amortiguamiento forma una pileta o piscina dentro del reservorio que recibe el agua proveniente de las bombas. Posteriormente se coloca un muro divisor donde se instala el dispositivo de filtrado y los demás elementos del sistema.

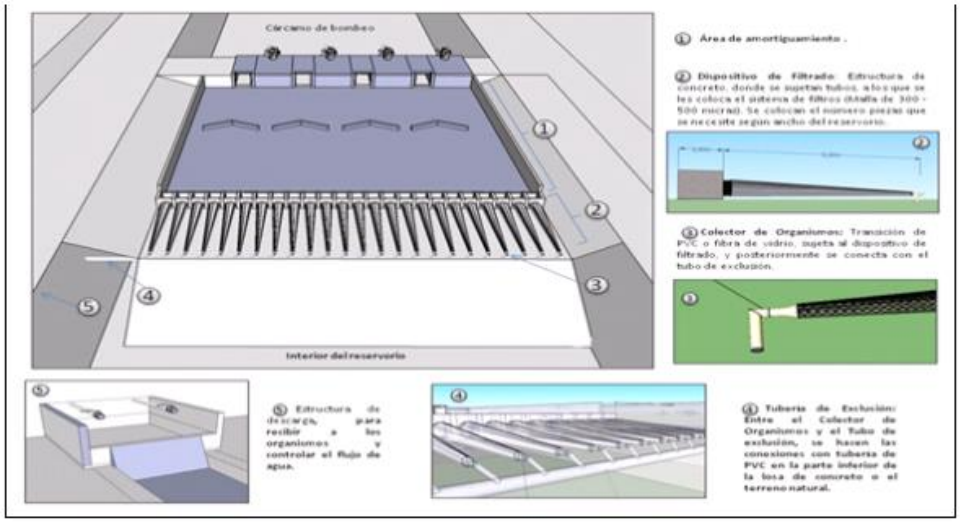


Ilustración 69.- SEFA 3.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE EXCLUSIÓN								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	211°54'1.61"	7.284	746,984.25	2,806,604.33	-1°3'5.467186"	1.00035335	25°21'20.628212" N	108°32'44.836310" W
2-3	301°23'35.72"	28.889	746,980.40	2,806,598.15	-1°3'5.398749"	1.00035333	25°21'20.429663" N	108°32'44.977953" W
3-4	32°2'33.47"	7.639	746,955.74	2,806,613.20	-1°3'5.044408"	1.00035318	25°21'20.933149" N	108°32'45.849585" W
4-1	122°5'50.35"	28.869	746,959.79	2,806,619.67	-1°3'5.116409"	1.0003532	25°21'21.141038" N	108°32'45.700471" W
		AREA = 215.463 m2			PERIMETRO = 72.680 m			

Ilustración 70.- Sistema de exclusión implementado en el proyecto.

- **Sistema de Tratamiento de aguas residuales/Laguna de Oxidación.-**Para tener una adecuada protección del suministro de agua marina es conveniente evitar verter las aguas de los estanques sin un tratamiento previo. En este contexto, la granja al generar residuos líquidos biodegradables considera la operación de una laguna de estabilización como una opinión de tratamiento. Una laguna de estabilización es, básicamente, una excavación en el suelo donde el agua residual se almacena para su tratamiento por medio de la actividad bacteriana con acciones simbióticas de las algas y otros organismos. Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de autopurificación o estabilización natural, en el que tienen lugar fenómenos de tipo físico, químico y biológico. En esta simple descripción se establecen los aspectos fundamentales del proceso de tratamiento del agua que se lleva a cabo en las lagunas de estabilización:

Los términos “laguna” y "estanque” son generalmente empleados indistintamente. Por laguna debe entenderse un depósito natural de agua. En cambio, un tanque construido para remansar o recoger el agua debe ser considerado como: un estanque. Cuando se habla de lagunas o estanques para tratar el agua residual se les agrega el término de estabilización.

Plazo de ejecución: INMEDIATO

- **Uso de pro-bióticos en ciclo regular**

– “Suplemento bacteriano vivo que afecta beneficiosamente al “huésped animal mejorando su balance intestinal” (huésped animal mejorando su balance intestinal”

-“Son células microbianas suministradas de forma que entran al tracto gastrointestinal y se mantienen vivas, contribuyendo a mejorar la salud” (mejorar la salud).

El ciclo productivo se apoya en el uso de probióticos acuícolas, que son pequeños microorganismos benéficos que al ingerirse van a dar directamente al tracto intestinal. Actualmente éstos han cobrado relevancia en el sector acuícola porque ayudan a eliminar ciertos microorganismos patógenos debido a que tienen la función de mejorar los aspectos de calidad de vida del organismo que los consuma, además es un microorganismo que va a repoblar todas las paredes intestinales de los organismos que los consuman de los hospederos.

Una de las principales problemáticas que tenemos en el sector acuícola es que en el agua se presenta una gran cantidad de microorganismos dañinos, los cuales afectan de cierta manera a los organismos cultivados, así que como prevención a través de nuestro cultivo de probióticos acuícolas incrementamos esos aspectos en cuestiones de calidad de agua mejorando la microbiología, esto quiere decir que al utilizar un probiótico para el uso en el cultivo, se ayuda a resolver o a eliminar cierta cantidad de microorganismos que dañan a los camarones debido a que sabemos que las aguas que nutren a las granjas acuícolas no son aguas totalmente puras, están mezcladas y requieren un tratamiento especial.

Plazo de ejecución: INMEDIATO

Prevención de riesgos y contingencias

Estructurar y aplicar un riguroso mantenimiento y operación del equipo de bombeo, vehículo de desplazamiento y otros que permita abatir riesgos de accidentes y contingencias, así como excesivo ruido de los motores del sistema de bombeo. Se

recomienda dar facilidades al personal para asistir a cursos de capacitación, adiestramiento y actualización incluyendo primeros auxilios, apoyados por el programa Calidad Integral y Modernización (CIMO) de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

Se cuenta con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS). Con relación al empleo del diésel para el bombeo de agua a estanquería, se acentuarán las precauciones en su transporte con el fin de evitar derrames que provocarían efectos adversos al cultivo en general, así como al entorno.

Ubicación del estanque de almacenamiento de combustible en el área más alejada posible (mayor a 50 m) a estructuras como: cárcamo de bombeo, canal de llamada, drenes o esteros al interior de la granja. En el exterior, evitar almacenarlo dentro de área de habitación.

Almacenamiento en depósitos no mayor de 5,000 L (suficiente para un mes de operación) y construcción de dique contenedor de concreto, con capacidad de contención de 1.5 veces el volumen del tanque. En reforzamiento a esto, utilizar nodriza de 1 m^3 de capacidad para transportar y almacenar el diésel diariamente. Elaborar y hacer respetar un manual de manejo de combustibles y lubricantes de acuerdo a normatividad. Evitar la conexión de mangueras plásticas de baja resistencia a presión ocultas en tierra.

El mantenimiento a equipo de combustión en general se realizara bajo un programa calendarizado que permita evitar derrames o descuidos innecesarios. La utilización de charolas de recolección de aceites en las operaciones de mantenimiento evitara los derrames a estanquería o en este caso, un sitio muy importante, el canal de llamada.

Plazo inmediato: Ubicación de una empresa recicladora para entregar el material obtenido.

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

VII.1. Pronóstico del escenario

Desde un enfoque regional, con respecto a las emisiones de humo a la atmósfera por el funcionamiento de las bombas y planta de luz, así como el equipo de mantenimiento a estanquería, serán de mínimo alcance, ya que la cantidad de partículas suspendidas emitidas a la atmósfera se dispersarán en el espacio local; además que debido al mantenimiento que se les dará al equipo de bombas, maquinaria y planta de luz se evitará un mal funcionamiento lo que conlleve a efectos ambientales mayores, evitando gastos de operación innecesarios. Considerando que este tipo de impacto en la zona, será solo temporal y reversible.

En cuanto al impacto que se pudiera generar por el manejo de residuos peligrosos por mantenimiento a equipo de bombeo y maquinaria, éste será mínimo y local, si se llegara a generar, estos se retirarán y se colocarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su disposición final fuera de la granja acuícola. En cuanto a los residuos sólidos generados en el área de la cocina y oficinas, éstos se colocarán en recipientes con tapa para su disposición temporal, y después trasladarlos a zonas donde se cuente con el servicio de recolección municipal, quienes se encargarán de la disposición final de dichos residuos.

La operación del proyecto generará en cierto grado el incremento de la biomasa de los organismos acuáticos del sitio de descarga por el contenido de nutrientes que se descarguen, viéndose favorecidos los pescadores, sin embargo, puede que ocurra una eutrofización en el sitio de descarga por un alto contenido de materia orgánica en el agua residual, por lo que para prevenirla es necesario como se mencionó en las medidas de mitigación, aplicar sólo los insumos y alimento necesarios, ya que de otra forma, el suministro en exceso, también lleva a gastos excesivos de la operación. Además las corrientes del estero, ayudarán a disipar el contenido del agua residual, en un área de al menos unos 1000 metros dispersándose el contenido en el mar y siendo posteriormente aprovechado como nutrientes por la fauna marina, presentando un recambio total de las aguas que entran hacia la bahía de menos de 25 días, lo que ayuda a la disipación de los posibles excedentes en compuestos disueltos resultantes del cultivo.

En lo referente al impacto a la vegetación, se comentó que la zona del proyecto presenta escasa o nula cubierta vegetal, la cual no favorece la presencia de áreas de refugio, ni corredores de fauna silvestre, por lo que no ocurrirá un efecto drástico sobre los elementos de la granja acuícola, lo que facilitará la rehabilitación de la estanquería y campamento de operaciones del proyecto.

En cuanto al impacto económico, se tendrá en el lugar alrededor de 30 empleos fijos, subiendo en cantidad en la etapa de pre-cosecha y cosecha, hasta alrededor de 100-150 personas, generándose influencia en la granja acuícola, pues se contempla la participación de pobladores de los ejidos aledaños al proyecto.

Pronósticos

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	**Escenario Sin Proyecto**	**Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación**	**Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación**
Suelo	El uso del suelo se encuentra modificado en los alrededores del sitio por las actividades agrícola, acuícola y poblados cercanos presentando una erosión ligera.	Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo. La bordería de los estanques será una barrera física que impide el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren. Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se generaron 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	Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos tienen una pendiente 2:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil. Los residuos solídosy peligrosos tendrán un calendario de recolección disponiendolos donde la autoridad 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 Guasave. 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 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.

		cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.	
Aire	Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona. No existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.	Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la granja. 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.	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice. Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestos al viento, así tambien durante los procesos constructivos.
Agua	La calidad del agua permanecerá con las mismas características actuales, teneiendo descargas de agua residual provenientes de las granjas.	Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargaran hacia el estero. El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniacal, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos. se prevé que el sistema p daños poco significativos progresivos si no se lle implementar las medidas pr principalmente en la calidad que se traduce tanto en económicas por muerte organismos como en la degrad medio natural. De no aplic protocolos de mantenimiento a (motores), pueden generarse	Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se utilizaran tres lagunas de oxidación como área de sedimentación, también se podrían impelmentar organismos filtradores con el fin de impedir que las aguas residuales provenientes del cultivo de camarón afecten las aguas del estero y la bahía vecina. 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). Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN.

		hidrocarburos y aceites; las e de CO y CO2 aumentaría generaría ruido, lo que conlleva fauna local se vea afectada, y desplazarían a otras zonas.	
Flora	Este factor ambiental en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola y acuícola que por años se han realizado en la zona. En la zona de proyecto la vegetación es escaza.	Se afectó la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentraba constituida por vegetación halófita y de tipo sarcocaulescente constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos. Debido a que el sitio donde se establecio el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.	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.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales.	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolvar. El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, será ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pondría en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.	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. El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.
Socioeconómico (poblado	La calidad de vida de un sector de la localidad	No se vería afectado a corto plazo, ya que los impactos	La implementación de medidas preventivas y compensatorias, aseguran que las actividades

cercano)	cercana continuará de la misma manera, estando obligados a buscar ingresos fuera del sitio, ya sea en granjas vecinas, campos agricolas cercanos o en actividades pesqueras.	tardarían en reflejarse hasta llegar al punto de que las cualidades del medio no sean propicias para el cultio de camarón (calidad del agua, propiedaddes del suelo, enfermedades), derivando en perdidas economicas y la insustentabilidad de las actividades.	continuen de forma sustentable, propcurando la estabilidad económica de los trabajadores y los socios del proyecto. A su vez el ambiente se verá beneficiado por la disminución de los impactos que se generen.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo).

Mantenimiento a instalaciones de la granja (estanques, canales y drenes). Se ha descrito que los riesgos a la salud pública, derivados de la acuacultura, son complejos y que es importante entender como cualquier otra tecnología, la acuacultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuacultura sustentable que no dañe al medio ambiente, la salud animal y la salud pública se requiere del conocimiento de la tecnología y de las buenas prácticas de manejo. Estas buenas prácticas de manejo son procedimientos rutinarios que tienen como objetivo, el alcanzar una acuacultura sustentable, es decir, una acuacultura que garantice un producto aceptable al público y los consumidores en términos de precio, calidad, inocuidad y bajos costos ambientales.

Por lo anterior se seguirán paso a paso buenas prácticas de producción acuícola de camarón para la inocuidad alimentaria, y consideraciones de inocuidad como:

a) Garantizar la inocuidad de los productos de la acuacultura y promover actividades encaminadas a mantener la calidad de los mismos.

b) Promover la participación de los granjeros y comunidad en el desarrollo responsable de las prácticas de producción acuícola.

a) Promover un esfuerzo para mejorar la selección y uso apropiado de los alimentos, aditivos, alimentarios, fertilizantes y promover prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, medicamentos veterinarios, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar las enfermedades.
b) Regular el uso de químicos en la acuacultura que sean peligrosos a la salud humana y al medioambiente.

c) Eliminar los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos, de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y para el medio ambiente.
d) Garantizar la inocuidad de los alimentos producto de la acuacultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes y durante la cosecha, el transporte y el sitio de procesamiento y almacén de los productos. .

Por lo anterior una de las principales actividades en un proyecto acuícola es la preparación de los estanques para iniciar cada ciclo productivo, para lo cual, desde el punto de vista de prevención de enfermedades, se recomienda que al momento de cosechar la producción del ciclo anterior, se apliquen las siguientes medidas establecidas en el protocolo sanitario:

Preparación de estanques:

1) Secado de estanques es obligatorio durante un periodo mínimo de 45 días.
2) Cuando persistan charcas o cuando se pretenda realizar un segundo ciclo de cultivo, y de no habiéndose presentado problemas con enfermedades de alto impacto, se recomienda la aplicación de productos probados en acuacultura.
3) Eliminación de restos de camarón, jaibas, peces, balanos u otros.
4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios.
5) Repintar la escala de niveles de profundidad y código de identificación del estanque.
6) Establecer un análisis para la definición del área real del cultivo.
7) Repara, desinfectar y limpiar tablones de compuertas, bastidores de filtración y bolsas de malla.
8) Nivelar los fondos para evitar formación de lagunas o charcas.
9) Preparación de fondos, es importante conocer el estado físico del fondo de los estanques, ya que es a partir de este punto después del secado, cuando se inicia el saneamiento de los fondos. Para lo cual es necesario enviar muestras al laboratorio y en base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato de calcio que se utilizarán para establecer los parámetros más importantes y así tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
10) El encalado de estanque estará en función del pH, se recomienda manejar pH arriba de 7 y 8.5 y de la materia orgánica deberá ser menor a 3%.

Técnica sugerida para encalado:

a) Aplicar rastreo y/o barbecho

b) Realizar análisis de los suelos (pH y materia orgánica).

c) Aplicar la totalidad de la cal recomendada por ha según los resultados obtenidos) Aplicar el segundo rastreo para disminuir el tamaño del terrón hasta donde sea posible y así aumentar su exposición al sol y homogenizar mejor estos productos con el suelo.

e) Rehabilitar los canales de cosecha del interior del estanque.

f) Iniciar el llenado de los estanques a un nivel de 30 a 40 cm y dejar reaccionar el agua con el suelo y la cal por 24 horas y después continuar con el llenado del estanque.

11) Las granjas deberán corregir los problemas de infraestructura interna y de uso común de todas las unidades que conforman la junta local.

Mantenimiento de los drenes y canal de llamada

1. Limpieza de drenes y desinfección con óxido de calcio o cal
2. Nivelación y reparación de bordos
3. Mantenimiento de compuertas del dren
4. No se contempla dragado y limpieza de canal de llamada
5. Mantenimiento general del cárcamo de bombeo, incluyendo la desinfección, y reparación de las mallas, las cuales deben ser dobles y de 300 a 500 micras, con una longitud del tubo de acuerdo a la capacidad de bombeo.
6. Se deberá instalar un cerco de malla ciclónica en el canal de llamada para evitar el paso de basura y organismos silvestres.
7. Los productores que estén realizado obras como canal de llamada, drenes o labores de mantenimiento; deberán suspender sus obras 20 días antes de que inicie el llenado del reservorio para la primer siembra.
8. Los productores que realicen obras nuevas en áreas de influencia a otras granjas deberán notificar a la junta local correspondiente para obtener la anuencia

En cuanto al monitoreo de los parámetros ambientales se presenta lo siguiente:

Se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua, ya que será el parámetro ambiental que se verá más afectado por la operación del parque acuícola.

❖ Objetivo

El objetivo del presente programa es dar seguimiento a las medidas de mitigación y a la vez, establecer medidas de corrección en caso de desviaciones con respecto a los resultados esperados.

❖ Selección de variables

Para el presente programa, siendo el impacto mayor en la calidad del agua residual, se utilizarán los parámetros ya establecidos en la NOM-001-SEMARNAT- 1996. La cual especifica los siguientes:

1. Contaminantes básicos: temperatura, pH, grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, DBO5, nitrógeno total y fósforo total.
2. Metales pesados y cianuros: Arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc.
3. Contaminación por patógenos: Coliformes fecales.
4. Contaminación por parásitos: Huevos de helminto.

• Unidades de medición

Los resultados serán expresados en los términos de las NOM's correspondientes cada parámetro muestreado.

• Procedimiento y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas. Todos los procedimientos para llevar a cabo el muestreo de agua serán cotejados de acuerdo a la norma aplicable a cada parámetro, así como la conservación y almacenamiento de las muestras.

• Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestro

El diseño estadístico no aplica, ya que hay muestreos que se llevarán a cabo cada tres meses o 6, como ejemplo, el muestreo de aguas residuales, según la NOM- 001-SEMARNAT-1996 es cada tres meses y se toman muestras tanto del canal de descarga.

• Procedimiento de almacenamiento de datos y análisis estadístico

El procedimiento y logística de datos dependerá del laboratorio que realice los muestreos y análisis década uno de los monitoreos a llevarse a cabo.

• Logística e infraestructura

De acuerdo al laboratorio que lleve a cabo los monitoreos será la logística a seguir

• Calendario de muestreo

Para el caso del monitoreo de calidad del agua, este se llevará a cabo cada tres meses.

• Responsables del muestreo

Al momento no se cuenta con los responsables de la realización, la empresa o laboratorio que lo realice, tendrá que contar con autorización y certificación ante la EMA.

• Formatos de presentación de datos y resultados

Se llevará a cabo el formato de acuerdo a cada parámetro establecido en la Norma Oficial que aplique encada caso.

• Costos aproximados

$35,000 será el gasto anual aproximado por llevar a cabo el programa de monitoreo.

Límites máximos permisibles para contaminantes básicos																				
PARÁMETROS	RÍOS						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras						Suelo			
Miligramos por litro, excepto cuando se especifíque.	Uso en riego agricola (A)		Uso Urbado (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agricola (B)		Uso Urbado (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Temperatura °C (1)	N/A	N/A	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	N/A	N/A	40	40
Grasas y aceites (2)	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25	15	25
Materia flotante (3)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Sólidos sedimentables ml/L	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	N/A	N/A	1	2
Sólidos suspendidos totales	150	200	75	125	40	60	75	125	40	60	100	175	75	125	75	125	N/A	N/A	75	125
Bioquímica de oxígeno	150	200	75	150	30	60	75	150	30	60	100	200	75	150	75	150	N/A	N/A	75	150
Nitrógeno total	40	60	40	60	15	25	40	60	15	25	N/A	N/A	N/A	N/A	15	25	N/A	N/A	N/A	N/A
Fósforo total	20	30	20	30	5	10	20	30	5	10	N/A	N/A	N/A	N/A	5	10	N/A	N/A	N/A	N/A
(1) Instantáneo, (2) Muestra simple promedio ponderado, (3) Ausente según el método de prueba definido en la NMX-AA-006.																				

Límites máximos permisibles para contaminantes básicos																				
PARÁMETROS	RÍOS						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras						Suelo			
Miligramos por litro, excepto cuando se especifíque.	Uso en riego agricola (A)		Uso Urbado (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agricola (B)		Uso Urbado (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)		HUMEDALES NATURALES (B)	
	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.	P.M.	P.D.
Arsénico	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2
Cadmio	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.1	0.2	0.05	0.1	0.1	0.2
Cianuros	1.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0	2.0
Cobre	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0	4.0	6.0
Cromo	1.0	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0
Mercurio	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.005	0.01	0.005	0.01
Níquel	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
Plomo	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.5	1	0.2	0.4	5	10	0.2	0.4
Zinc	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
P.D. = Promedio Diario; P. M. = Promedio Mensual; N/A = No Aplicable.																				
(A), (B) y (C): Tipo de cuerpo receptor según la Ley Federal de Derechos.																				
(1) Instantaneo, (2) Muestra Simple Promedio Ponderado, (3) Ausente según el método de Prueba definido en la NMX-AA-006.																				

Procedimiento de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Los procedimientos de acción cuando se detecte que el valor permisible o el umbral de una variable, en algún tipo de muestra son rebasados, consistirán en primer término con la verificación mediante muestreos y análisis adicionales para confirmar el evento, tanto en las nuevas muestras como en las de control.

Además de lo anterior, cuando ya se tenga confirmado que se ha rebasado algún parámetro se iniciará el procedimiento de mitigación correspondiente y se revisarán las medidas de prevención diseñadas.

• Procedimiento de control de calidad

Serán determinados por los manuales de calidad la empresa que lleve cabo los muestreos.

VII.3.- Conclusiones

En el medio socioeconómico el impacto es muy significativo por la generación de empleos y derrama económica que genera, además considerando que el proyecto se hará en una subzona aledaña a otra donde ya existe infraestructura acuícola autorizada para su operación.

El presente proyecto ha puesto especial cuidado en los dos rubros de mayor impacto en explotaciones similares al planteamiento del presente proyecto. De tal forma que se ha considerado realizar modificaciones al diseño tipo de una granja a fin de disminuir el impacto en estos dos rubros. El impacto hacia las poblaciones naturales de peces, crustáceos y moluscos a través del uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA) ya instalado en el canal reservorio, previéndose un efecto nulo en la biota acuática del sitio, dado que no se afectarán las poblaciones naturales existentes.

Debe reconocerse la existencia de variados esfuerzos, desde un punto de vista ambiental, que la industria acuícola ha realizado, especialmente en relación al uso de alimentos menos contaminantes. No obstante, hay un gran número de compuestos que deben ser evitados porque no han sido aún estudiados con la profundidad que la situación requiere, como es el caso de fármacos, pinturas y materiales tóxicos diversos.

Es necesario desarrollar una visión integradora entre los diferentes usuarios del recurso agua para lograr una fórmula de desarrollo sustentable. En consecuencia, podemos indicar que para una práctica sustentable de la acuicultura es necesario potenciar la utilización y/o desarrollo de las siguientes prácticas:

- En relación a enfermedades: eliminar el uso de compuestos tóxicos y no biodegradables; extender el uso de antibióticos solubles y/o fotodegradables; tratar las enfermedades con vacunas y antibióticos de alta especificidad; desarrollar métodos de control biológico y desarrollar métodos alternativos de control de patógenos.
- En relación al depósito de materia orgánica: optimizar las técnicas de producción; mejorar la calidad de alimento; desarrollar técnicas de vacío sanitario de áreas; usar sistemas de remoción de desechos orgánicos; desarrollar tecnologías para reciclar desechos e impulsar el desarrollo del cultivo integrado incorporando filtradores.
- En relación con la eliminación de nutrientes disueltos: optimizar técnicas de producción; mejorar la calidad de alimento e impulsar el desarrollo de cultivos integrados incorporando probióticos.
- En términos generales: es necesario promover los cultivos de especies certificadas; modificar dietas; modificar las capacidades de asimilación de dietas; establecimiento de protocolos de seguridad y de actas de acciones éticas.

Asimismo, los efluentes de los estanques serán vertidos en canales de cosecha los cuales retendrán la materia orgánica generada a la vez que incrementa el proceso de re-mineralización de nutrientes, al final de cada ciclo es posible emprender diversas estrategias en el tratamiento de los suelos de los canales y no solo de los estanques para promover la oxidación de la materia orgánica retenida en ellos tales rastreo y encalado para favorecer la oxidación de tal forma que se disminuya significativamente el impacto en el ambiente aledaño.

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

VIII.1.- Formatos de presentación

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su Modalidad Particular, se presenta en tres tantos, uno en original y dos copias; copia digitalizada en CD Formato PDF. Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo.

Documentación legal

- **ACUICOLA**
  1. **Poder legal**
  2. **Escrituras del terreno**
  3. **Acta constitutiva**
  4. **RFC**
  5. **Pago de multa**
  6. **Resolutivo de acta de inspección**
- **REPRESENTANTE LEGAL**
  1. **IFE**
  2. **CURP**
  3. **RFC**
- **OTROS ANEXOS**
  1. **Programa de Manejo de Residuos Peligrosos**
  2. **Plan de Programa de Reforestación**

Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo III del presente estudio ambiental, fueron los siguientes documentos:

- ✓ Información del sector pesquero a nivel nacional y estatal, mediante la información oficial contenida en la CONAPESCA.
- ✓ Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.
- ✓ La importancia ecológica del área de estudio, las cuales son descritas a detalle por la Comisión para el conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO.
- ✓ La revisión detallada de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.
- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ El Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Ley General de Vida Silvestre.
- ✓ Normas Oficiales Mexicanas.

Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo IV del presente estudio ambiental, fueron los siguientes documentos:

- ✓ La revisión y captura de las coordenadas UTM del proyecto en el sistema de información geográfica denominado Google Earth a efecto de ubicar de forma satelital el polígono.
- ✓ Visita de campo.
- ✓ Para delimitar a detalle el sistema ambiental regional se optó por la revisión del sistema de regiones y cuencas hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua.
- ✓ Naval Research Laboratory, HYCOM Consortium for Data-Assimilative Ocean Modeling, GOFS 3.0, Mean fields from the 1/12° Global HYCOM Nowcast/Forecast System. http://www7320.nrlssc.navy.mil/GLBhycom1-12/navo/arc_list_glfcalssh.html
- ✓ Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)

Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo V "criterios y metodología usada para la identificación de los impactos ambientales", fue lo siguiente:

Las metodologías actuales y que evalúan los impactos de cada proyecto son en realidad una variante enriquecida de las ya utilizadas para su identificación en: Las Evaluaciones de Impacto Ambiental, Conceptos y Metodología.

En este método se toman en cuenta las interacciones identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar cada una de las celdas de interacción con los elementos de deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando las interacciones detectadas.

Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como no significativos, poco significativos, significativo y muy significativo, agrupándolos en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactados, para después diseñar

las medidas de mitigación pertinentes (Identificación de impactos ambientales mediante la matriz).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su entorno. En este proceso se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto.

Asimismo se presentan los impactos identificados, considerando su relevancia en cuanto a sus características de: Extensión, duración, persistencia, resiliencia, probabilidad de ocurrencia, grado de afectación y susceptibilidad de remediación.

En este método, la identificación con la Matriz en las etapas del proyecto contra los elementos ambientales se apoya en las razones siguientes:

- Constituye un método práctico para la evaluación de impactos.
- Presenta la posibilidad de expandirse o reducirse, dependiendo del nivel de detalle deseado, aumentando o disminuyendo el número de elementos naturales o acciones.
- Es útil para un análisis rápido y relativamente sencillo de los impactos generados, permitiendo determinar qué elementos son los más afectados y qué acciones son las que generan impactos más severos.

Es un elemento útil en la comunicación de ideas, ya que representan una ayuda visual, fácilmente comprensible.

Tras la elaboración de la matriz de impacto se presenta su descripción y posteriormente, se presenta la evaluación de impacto correspondiente, desde un punto de vista general cuyo objeto es integrar las características, estructura y función del entorno con relación a las acciones requeridas para el desarrollo y operación del proyecto.
A fin de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:
Los indicadores de impacto para asignar los niveles de efecto fueron considerados implícitamente durante el análisis individual de actividades y elementos naturales. La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold et al (1971), para la

evaluación de los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando a cabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas ofociales méxicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

Esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleó la fórmula: **MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).**

La lectura de los valores resultantes de cada interacción se clasificaron en, Bajo – Moderado – Alto.

BAJO	**0.333* a 0.555**
MODERADO	**0.556 a 0.777**
ALTO	**> a 0.778**

Criterios base para determinar la importancia de los componentes ambientales afectados.

CRITERIOS	VALORES		
	1	2	3
EXTENSIÓN DEL EFECTO (E): Distancia	PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m	LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.	REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km
DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo	CORTA, con una duración menor a 1 mes.	MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año	LARGA, > de 1 año
CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co): Persistencia	OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez	TEMPORAL , el efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente	PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente
REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R): resiliencia	A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año	A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es irreversible
CERTIDUMBRE (C): probabilidad de ocurrir	POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas	PROBABLE, si la actividad implica riegos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente	MUY PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro
SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M): remediable	FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gran medida el impacto identificado (> 50 %)	FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %)	FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)
INTENSIDAD DEL IMPACTO (I): grado de afectación	MÍNIMA, si los valores de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio	MODERADA, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	ALTA, cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal propósito se consideraron nueve criterios de importancia, los cuales se indican en la tabla 5, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

NÚMERO	CRITERIO
1	Valor económico o comercial
2	Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza).
3	Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional
4	Valor estético, paisajista o cultural
5	Porcentaje de afectación sobre la a abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio
6	Valor para la calidad de vida de los pobladores locales
7	Calidad e integridad del componente ambiental
8	Valor recreacional o de esparcimiento
9	Valor de autoconsumo para los habitantes de la región

Para la estimación de importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

POCO RELEVANTE	Menor a 0.334
RELEVANTE	Entre 0.334 a 0.666
MUY RELEVANTE	Mayor a 0.666

Para obtener el valor de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se utilizaron los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación: $SI = MI^{(1-IC)}$. Basándose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías:

RANGO	SIMBOLO
0.333 - 0.499	**NS = NO SIGNIFICATIVO**
0.500 - 0.666	**PS = POCO SIGNIFICATIVO**
0.667 - 0.833	**S = SIGNIFICATIVO**
0.834 - 1.000	**MS = MUY SIGNIFICATIVO**

VIII.1.1.- Planos de localización

Se incluyen planos definitivos del Proyecto y de localización con su cuadro de construcción (Coordenadas en UTM).

Todos los cuadros presentados en capítulos anteriores son en Imagen JEPG/TIFF a fin de no hacer demasiado lento y pesado el archivo electrónico que se presenta a SEMARNAT. En caso de requerir el uso de estos cuadros de manera editable formato WORD, estos se presentan a continuación:

Así mismo, el archivo que da origen a todos los cuadros se presenta con el respectivo Link para su re-direccionamiento y consulta directa en GOOGLE EARTH y/o SIGEIA.

VIII.1.2.- Anexo fotográfico

MOTOR DEL CÁRCAMO

SISTEMA DE EXCLUSIÓN DE FAUNA

POBLACIONES DE MANGLE ESTABLECIDAS EN UNA PORCION DEL CANAL DE LLAMADA

RESERVORIO

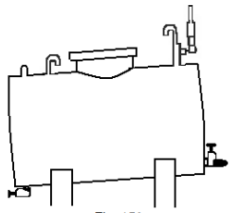
COCINA-COMEDOR Y TANQUE DE DIÉSEL

VIII.2.- Otros anexos

MANEJO DE COMBUSTIBLES

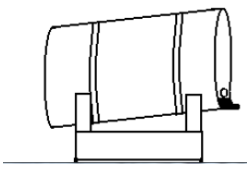
Combustibles y lubricantes: Los combustibles son parte importante en las granjas de camarón ya que son una fuente de energía para diversas áreas de la misma. Es necesario tener mucho cuidado en el manejo de los combustibles, estos no deben entrar en contacto con el agua, ni con el producto en ningún momento. También es importante que esté almacenado lejos del rayo directo del sol y tiene que estar en algún lugar donde se encuentre bien ventilado. Además de que debe estar propiamente señalizado como combustible y como sustancia inflamable. Estas sustancias deben de manejarse alejadas de los estanques ya que un derrame de combustible o aceites puede contaminar grandes extensiones de agua, además del suelo. Los organismos expuestos a compuestos derivados del petróleo suelen generar características en el sabor del producto, descrito en ocasiones como “aceitoso” o con “sabor a diésel”, lo cual producirá un efecto negativo durante la comercialización del mismo.

1. Nunca use contenedores galvanizados.
2. Nunca limpie el interior de los contenedores ni cualquier componente del sistema de combustible con un trapo esponjoso y con pelusas.
3. El tamaño del tanque de almacenamiento a granel debería permitir que los intervalos entre el drenaje y el rellenado no sean demasiado largos.
4. El tanque de almacenamiento debería estar cubierto y sobre una base lo suficientemente alta como para permitir que el tanque de combustible se llene por gravedad y debería contar con una compuerta apropiada para permitir el acceso para la limpieza



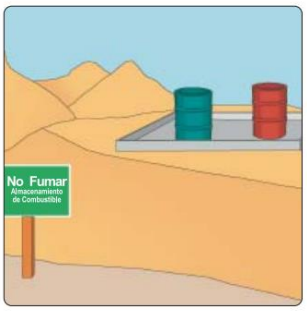
El tapón de salida final debería estar situado para permitir una profundidad de asentamiento de 3 pulgadas (75 mm) para agua y barro; debería alimentarse a través de un filtro desmontable con una rejilla de malla. Debería haber una caída de aproximadamente 0.5 pulgadas por pie (40 mm por metro) hacia el tapón de drenaje de barro.

5. Los tanques deberían almacenarse bajo cubierta para proporcionar una protección adecuada y evitar el ingreso de agua, igualmente los tanques deben almacenarse en un ángulo leve para permitir que el agua resbale por el reborde superior. Los tanques de combustible no deben apilarse durante largos períodos antes de su uso



6. Los tanques en uso al aire libre deben tener el tapón firmemente atornillado para evitar el ingreso de agua.
7. Los tanques a granel deberían dejarse asentar durante 24 horas antes de su uso, después de la entrega o de su mantenimiento.

¿Para prevenir el riesgo de incendio?

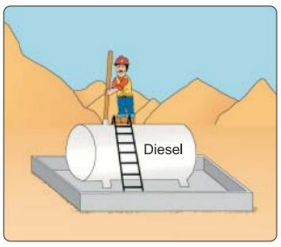


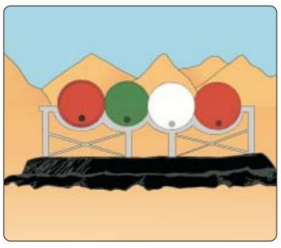
Los combustibles y lubricantes son inflamables bajo determinadas condiciones de concentración de gases y temperatura. Por esto es importante que: Las áreas destinadas al reabastecimiento de combustibles y lubricantes, deben estar alejadas de fuentes de calor y adecuadamente ventiladas.

Para el almacenamiento de materias inflamables se debe utilizar contenedores apropiados y se debe evitar derrames en las operaciones de trasvasije. Debe evitarse el almacenamiento en lugares donde operen equipos eléctricos. El riesgo de incendio y las medidas de prevención deben indicarse con señalización adecuada en los lugares donde sea necesario. Se debe mantener equipos extintores adecuados en los lugares críticos

¿Cómo se puede evitar y controlar las fugas y derrames de combustible y lubricantes?

Para evitar las fugas son preferibles las instalaciones que permitan una fácil inspección visual del almacenamiento y distribución, de manera de detectarlas oportunamente. En el caso de estanques o tuberías apoyadas en el suelo o enterradas, el control del nivel permite averiguar la posible existencia de fugas. Si éstas existen, la instalación debe ser vaciada y dejada fuera de servicio. Para evitar el derrame de productos al trasvasijar desde contenedores como tambores, éstos deben apoyarse sobre una base que evite su volcamiento, y deben estar a una altura que permita colocar el envase receptor en forma fácil y segura. Para controlar un posible derrame, el área de manipulación debe estar rodeada por un pretil de contención. De preferencia la loza y pretil deben ser de concreto, o bien se debe impermeabilizar el área con una capa de arcilla y/o





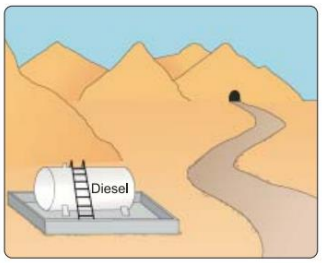
revestimiento de plástico. En cualquier caso, la zona de contención debe mantenerse limpia para permitir la recuperación del producto derramado. El volumen de contención debe ser algo mayor que el volumen almacenado en los contenedores. Las válvulas, bombas y sellos de todas las instalaciones deben estar en buenas condiciones para permitir cierres herméticos.

¿Qué se debe hacer en caso que ocurra un derrame sobre el suelo?

- La faena debe contar con elementos básicos para evitar la propagación de un derrame de combustibles o lubricantes, así como su infiltración al subsuelo. El escurrimiento se puede detener con canaletas o barreras de contención alrededor del derrame, para luego recogerlo con algún material absorbente como aserrín o arena que debe estar fácilmente disponible.
- El material recogido se debe manejar como un residuo peligroso, por lo que debe ser dispuesto en sitio autorizado fuera de la faena o enterrado en un pozo impermeabilizado, evitando la posibilidad de contaminar recursos de agua.

¿Dónde es recomendable ubicar las instalaciones de almacenamiento y manejo de combustibles y lubricantes?

- Los estanques de combustibles deben estar alejados de otras construcciones de la faena y de caminos con mayor tránsito. En particular, como referencia deben estar a una distancia mínima de la entrada a la mina de 30 metros, y la ubicación debe ser tal, que las corrientes de aire alejen los gases de la bocamina en caso de incendio.



- Los estanques de combustibles deben estar alejados de cualquier sistema de distribución de agua, de manera de proteger el recurso en caso de fugas o derrames.
- Los estanques u otros contenedores de combustibles y lubricantes, así como las bodegas y talleres donde se almacenen o utilicen, deben estar en lugares protegidos de avalanchas o crecidas, para evitar su destrucción y la contaminación de suelos y aguas con el arrastre de productos. Si es necesario, se debe considerar la construcción de barreras de protección y/o canales perimetrales de canalización de aguas.

VIII.3 Glosario de términos.

- **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 promoverte para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medias de mitigación:** Conjunto de accidentes que deberá ejecutar el promoverte 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.

BIBILIOGRAFÍA

- Aguas residuales: Tratamiento por humedales artificiales. Fundamentos científicos. Tecnologías. Diseño. Mariano Seoánez Calvo. Editorial Mundi-Prensa. ISBN: 84-7114-821-8.
- Álvarez-Borrego S. (2008), Oceanografía física, Química y Biológica de la región de las Islas Grandes del Golfo de California, *Estudios de las Islas del Golfo de California, págs. 21-30,* Primera Edición, Sinaloa, México.
- Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México
- Beltrán, Emilio & Aldana Flores, G & Muñoz Mejía, E.M. & Medina Osuna, P.M. & Valdez Ledón, P & Bect Valdez, J.A. & Ma. Teresa, Gaspar-Dillanes & Huidobro, Leticia & Romero Correa, A & Tirado Figueroa, E & Saucedo Barrón, C.J. & Osuna Bernal y N. Romero Mendoza, D.A.. (2014). Fichas técnicas de las lagunas costeras del estado de Sinaloa, México, con énfasis en calidad de agua, flujos de nutrientes y estado trófico.
- Beltrán, Emilio & Aldana Flores, G & Muñoz Mejía, E.M. & Medina Osuna, P.M. & Valdez Ledón, P & Bect Valdez, J.A. & Ma. Teresa, Gaspar-Dillanes & Huidobro, Leticia & Romero Correa, A & Tirado Figueroa, E & Saucedo Barrón, C.J. & Osuna Bernal y N. Romero Mendoza, D.A.. (2014). Fichas técnicas de las lagunas costeras del estado de Sinaloa, México, con énfasis en calidad de agua, flujos de nutrientes y estado trófico.
- Boletín FIRA (Estudio de mercado de camarón)
- Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.
- Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sinaloa.
- Gobierno del Estado de Sinaloa. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021. https://sinaloa.gob.mx/uploads/2017/06/plan-estatal-de-desarrollo-sinaloa-2017-2021.pdf
- GUZMÁN, U. ARIAS, S. DÁVILA, P., 2003., “Catálogo de cactáceas mexicanas” Conabio., UNAM., México, D.F
- https://www7320.nrlssc.navy.mil/GLBhycom1-12/glfcal.html
- Malezas de México, http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm

- Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. 2010.
- Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
- Naval Research Laboratory, HYCOM Consortium for Data-Assimilative Ocean Modeling, GOFS 3.0, Mean fields from the 1/12° Global HYCOM Nowcast/Forecast System.
- NORMAS OFICIALES MEXICANAS
- Normas Oficiales Mexicanas
- Ortíz-Arellano, M.A. y L.M. Flores-Campaña, 2008. Catálogo descriptivo e ilustrado de los moluscos de la zona intermareal de las islas de la bahía de Navachiste, Sinaloa, México. Universidad Autónoma de Sinaloa y Gobierno del Estado de Sinaloa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 132 p.
- Panorama Acuícola (Aspectos de mercado de camarón).
- Plan Nacional de Desarrollo, 2013-2018.
- Regiones Terrestres Prioritarias, Arriga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, Comisión Nacional del Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México. http://www.conabio.gob.mx/
- SEMARNAT, Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)(2018). https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia
- Sistema de Cuentas Nacionales; ESTADÍSTICA BÁSICA SOBRE MEDIO AMBIENTE, INEGI, 2013.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
- Sistema de Nacional de Información de Integración de Mercados (Secretaria de Economía) Calderón-Pérez, J.A. y C.R. Poli (En prensa).
- Tratamientos de aguas residuales por lagunas de estabilización. Jairo Alberto Romero Rojas. Editorial Alfaomega. ISBN: 970-15-0403-8.
- VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989. Flora de Sinaloa. Secretaría de Educación Pública Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.