

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
1.1.- Nombre del proyecto	7
1.1.2- Ubicación del proyecto	7
1.1.3- 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.	7
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 ór 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, administrati va y las obras asociadas.	16
1.- El o los cuerpos de agua de donde se pretende el abastecimiento y/o la descarga	30
2.- La toma de agua se lleva a cabo del “Océano Pacífico”, descargando las aguas residuales sobre el mismo.	30
II.1.2.1- Recursos Naturales Renovables	31
II.1.2.3- Agua	31
II.1.2.4- Necesidad de agua.- (Por ciclo productivo)	32
CALIDAD DEL AGUA A ZONA CERCANA DE DECARGA	34
II.1.3 Inversión requerida	37
a).- Monto total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).	37
b).- Periodo de recuperación del capital justificando con la memoria de cálculo respectiva.	38

c).- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación	39
II. 1.4 Descripción general del sitio	41
II. 1.4 Justificación y objetivos	45
II. 1.5 Duración del proyecto.	46
II. 1.6 Políticas de crecimiento a futuro	46
II. 2 Características particulares del proyecto	46
II. 2.1 Tecnología de Cultivo	46
II. 2.1.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar.	46
II. 2.1.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto	68
II. 2.1.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.	73
II. 2.1.4 Descripción de obras provisionales al proyecto	86
II. 3 Programa de Trabajo	87
II. 3.1- Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	87
II. 3.1.1 Preparación del Sitio (ETAPA YA REALIZADA):	87
II. 3.1.2 Operación y Mantenimiento	88
II. 3.2 Etapa de abandono del sitio.	92
II. 3.3- Otros Insumos	94
II. 4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos y lodos.	94
II. 4.1 Peligrosos	94
II. 4.2 No peligrosos.	95
II. 4.3 Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.	95
II. 4.4 Sitios de depósito y/o de disposición final.	96
II. 4.4.1 Cuerpos de agua continentales, costeros y marinos.	96
II. 5 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos.	97
II. 6 Generación, manejo y emisión de residuos a la atmósfera	98
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	99
III.1 Información sectorial.	99
INFORMACIÓN DEL SECTOR ACÚCOLA	101
III. 1.1 Estudios de campo.	105
III. 1.2 Sitios alternativos.	105
III. 2 Análisis de los instrumentos jurídicos normativos	106
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	146
III. 3.2- Uso que se le dará al suelo.	147
IV- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO INVENTARIO AMBIENTAL.	151
IV.1.- Delimitación del área de estudio.	151

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	151
IV.2.1. Definición del Sistema Ambiental Regional	152
IV.2.1- Aspectos abióticos	160
a) Clima	160
b) Precipitación pluvial.	160
c) Vientos dominantes.	161
d) Geomorfología.	162
e) Geología	163
f) Hsiografía.	164
g) Zona marina:	165
IV.2.2- ASPECTOS BIÓTICOS	166
a).- Vegetación	166
b).- Especies con alguna categoría de conservación	167
c).- Fauna	169
IV.2.3- Paisaje.	173
IV.2.4- Diagnóstico ambiental.	174
IV.2.6 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental	179
IV.2.7 Construcción de escenarios futuros	179
V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL -.	180
V.1.- Metodología para evaluar impactos ambientales.	180
V.1.1.- Indicadores de impacto.	180
V.1.2.- Relación general de algunos indicadores de impacto	181
V.2.- Criterios y metodologías de evaluación	182
V.2.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	182
V.2.2.- Criterios	183
V.3 Impactos ambientales generados	188
V.3.1 Identificación de impactos	188
V.4 Delimitación del área de influencia	198
VI.- ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	199
VI.1. Medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados:	199
a) Aire.	212
b) Suelo	213
c) Agua:	214
d) Vegetación terrestre:	216
VI.2.- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental.	216
1.- Haneación y diseño (Hapa ya realizada)	217
2.- Localización y preparación del sitio	217

3.- Construcción (Eapa ya realizada)	217
4.- Operación y mantenimiento (Eapas que se realizan)	218
VI.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN ENFOCADAS A LAS ESPECIES ACUÁTICAS	220
1) Descarga de aguas residuales:	220
2) Fauna Acuática:	220
3) Abastecimiento y descarga de agua marina.	221
VI.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	225
VI.1. Pronóstico del escenario	225
Pronósticos	226
VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental (monitoreo).	229
VI.3.- Conclusiones	234
VII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	236
VII.1.- Formatos de presentación	236
VII.1.1.- Planos de localización	242
VII.1.2.- Anexo fotográfico	242
VII.2.- Otros anexos	246
VII.3 Glosario de términos.	249

Ilustración 1.- Ubicación de proyecto en el Sistema de Información Geográfica SEMARNAT (SIGEA) . . .	7
Ilustración 2.- Ubicación del proyecto.	11
Ilustración 3.- Importancia ambiental.	13
Ilustración 4.- Ubicación RAMSAR.	14
Ilustración 5.- Ubicación Acuícola CRUSTAMAR (SIGEA).	15
Ilustración 6.- Plano de Conjunto	16
Ilustración 7.- Distribución de estanquería	18
Ilustración 8.- Ingeniería cárcamo de bombeo	22
Ilustración 9.- Ubicación cárcamo de bombeo	23
Ilustración 10.- Polígono de construcción de reservorio	24
Ilustración 11.- Dren de descarga 1	25
Ilustración 12.- Dren de descarga 2	26
Ilustración 13.- Diseño canal de llamada 1	28
Ilustración 15.- Distribución de superficies.	29
Ilustración 16.- Estero Buenaventura o Esterón	30
Ilustración 17.- Balance hídrico del Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuira	34
Ilustración 18.- Balance de masa anual (salinidad) en el Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuira.	35
Ilustración 19.- Balance anual de fósforo en el Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuira	35
Ilustración 20.- Balance anual de nitrógeno en el Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuira.	36
Ilustración 21.- Zona del proyecto acuícola	43
Ilustración 22.- Superficie total de polígono de construcción del proyecto	44
Ilustración 23.- Morfología general de la especie.	49
Ilustración 24.- Ciclo de vida de camarones penidos en el medio natural.	49
Ilustración 25.- Fases larvarias.	51
Ilustración 26.- Distribución de áreas.	68
Ilustración 27.- Polígono de la infraestructura.	69
Ilustración 28.- Construcción de estanquería	70
Ilustración 29.- Características de laguna de oxidación	74
Ilustración 30.- Uso de Probióticos	77
Ilustración 31.- Camas de cultivo de ostión (de requerirse).	79
Ilustración 32.- Detalle Hodigestor.	85
Ilustración 33.- Mecanismo Hodigestor.	86
Ilustración 34.- Análisis Espacial	99
Ilustración 35.- Ubicación del proyecto (SIGEA)	100
Ilustración 36.- Gráficos de producción de camarón en Sinaloa	104
Ilustración 37.- UAB 32	107
Ilustración 38.- Ubicación RAMSAR	113
Ilustración 39.- Incidencia del proyecto en RAMSAR	114
Ilustración 40.- Manglares cercanos a la zona del proyecto	115
Ilustración 41.- AICA	117
Ilustración 42.- AICA 122	117
Ilustración 43.- Ubicación del proyecto dentro del sitio de conservación AICA (Bahía Lechuguilla).	118
Ilustración 44.- Ubicación del proyecto dentro de la RTP Marismas Topolobampo - Caiñanero.	120
Ilustración 45.- Uso actual del suelo donde se realiza el proyecto	121
Ilustración 46.- Cuenca hidrológica a la que pertenece el proyecto	122
Ilustración 47.- Ubicación del proyecto respecto al acuífero Río Fuerte.	123
Ilustración 48.- Tipo de clima predominante en la zona del proyecto.	124
Ilustración 49.- UGCI 1.	128
Ilustración 50.- Sitio RAMSAR (SIGEA)	131
Ilustración 51.- Polígono general de construcción de proyecto.	146
Ilustración 52.- Ruta de acceso al sitio del proyecto	147
Ilustración 53.- Zona propuesta a reforestar.	148
Ilustración 54.- Distribuciones del Sistema Ambiental.	153

Ilustración 55.- Comparación del sistema ambiental con Google Earth 154

Ilustración 56.- Polígono general. 156

Ilustración 57.- Proyección de Estanquería en Sitio 157

Ilustración 58.- Clima predominante en la zona del proyecto (contorno rojo). 160

Ilustración 59.- Geografía 162

Ilustración 60.- Ejemplo de rocas basálticas presentes en zonas de la bahía de Navachiste. 163

Ilustración 61.- Tipo de Marea. 164

Ilustración 62.- Salinidad promedio del mar octubre. 165

Ilustración 63.- Temperatura promedio del mar octubre 165

Ilustración 64.- Velocidad promedio/capas de la corriente octubre. 165

Ilustración 65.- Tipo de vegetación 166

Ilustración 66.- Vegetación de mangle al sur del sitio del proyecto (fuera de la granja). 167

Ilustración 67.- Sistema de exclusión de fauna implementado. 222

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

1.1.- Nombre del proyecto

INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, REHABILITACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE ACTIVIDADES PARA GRANJA DE CAMARÓN

1.1.2- Ubicación del proyecto

EJIDO FELIPE ANGELES N°2, AHOME, SINALOA

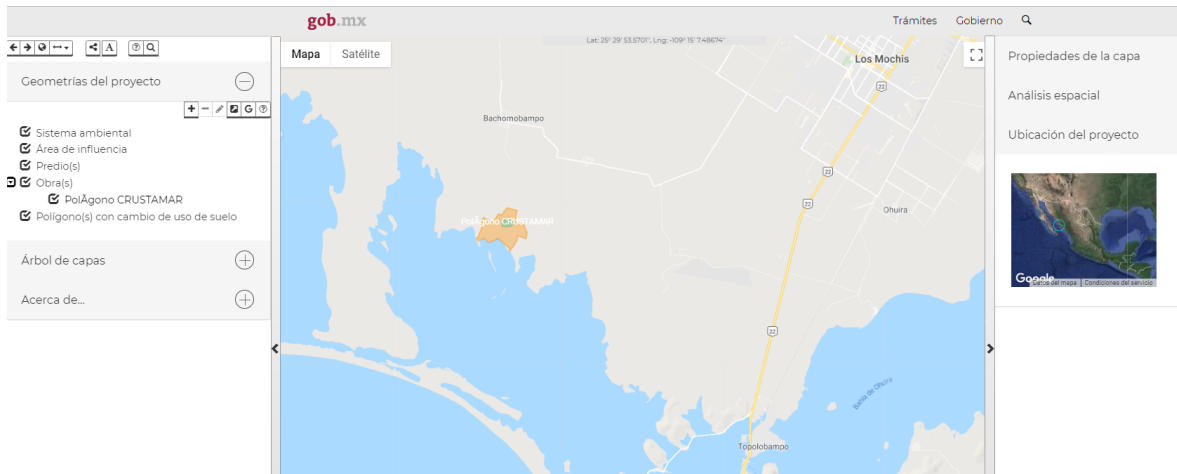


Ilustración 1- Ubicación de proyecto en el Sistema de Información Geográfica SEMARNAT (SIGEA).

1.1.3- Superficie total de predio del proyecto

Superficie total = 327-64-20.017 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]

Representante Legal.

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 ór notificaciones

[REDACTED]

1.3- 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	Cave
Pesquero	Acuicultura	Grarjas, centros de acopi q laboratorios y centros de producción de siñiertes.	C

La acuicultura 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 grarja se construyó parcialmente fuera de normatividad en lo que al Impacto Ambiental se refiere por lo que mediante Orden de Inspección No. **SI ZFI A 066/19-1 A** se comisionó a personal de inspección de la SEMARNAT/ PROFEPA con el objeto de **VERIFICAR QUE LAS OBRAS, ACTIVIDADES ACÚCOLAS, RELLENOS, CAMBIO DE USO DE SUELO O AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN FORESTAL O ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE, LLEVADAS A CABO ESPECÍFICAMENTE TOMANDO COMO REFERENCIA LA COORDENADA GEOGRÁFICA 25° 42' 23" LN Y 109° 11' 23" LW EJIDO DE BACHOMOBAMPO, MUNICIPIO DE AHOME, ESTADO DE SINALOA, CUENTEN CON LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL EMITIDO POR LA SECRETARÍA EN MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Derivado de los hechos y omisiones señalados y no desvirtuados en los Considerandos que anteceden, la empresa “**Acuícd a Crustamar S.P.R. de R.I.**”, cometió la infracción establecida en el artículo 28 Fracciones X y XI 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 del Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, y 68 fracción XI y XX 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 establecido en el artículo 1º de dicho ordenamiento, y con el propósito de evitar un daño o riesgo de daño ambiental, la empresa “**Acuícula Gustamar S.P.R. de R.I.**”, como medida de remediación somete para su resolución la presente MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ante la SECRETARÍA 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.

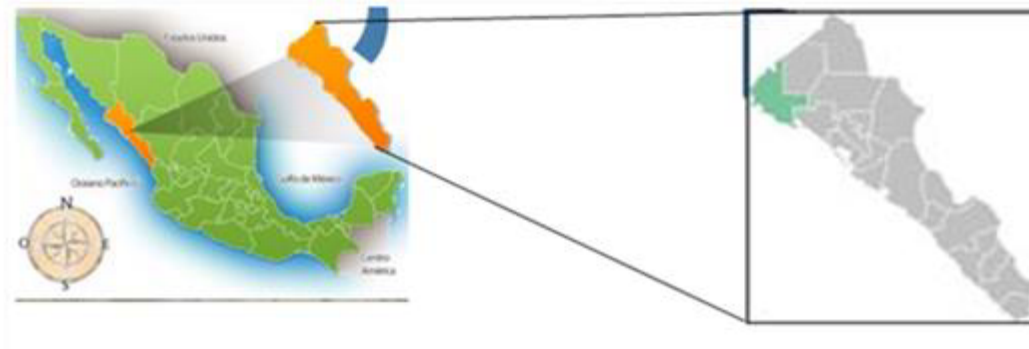
Se dispone de una superficie total de 327-64-20.017 Has; de las cuales se encuentran construidas, mismas a las que se le realizará una renovación de infraestructura secundaria (filtros de compuertas, exdudores, resanado de superficies, compactado de bordera) y la superficie complementaria destinada a infraestructura, se considerará posteriormente de acuerdo a resultados productivos o gestiones empresariales a mediano plazo (obras civiles).

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 9 camarones/m²/día.

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 Ahome, en el Ejido de Bachombampo.



El vértice 1 de la grarja es **681,573.8910 E** y **2,845,622.6100 N** en sus coordenadas UTM



POLIGONO GENERAL KML CRUSTAMAR.kml

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL									
LADO EST- PV	AZI MUT	D STANO A (MFS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA		FACTOR DE ESCALONAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
1-2	123°15'35.22"	39.443	681,573.8910	2,845,622.6100	0°47'8.092725"	-0°0'0.010009"	1.0000072	25°43'2.303567" N	-109°11'24.609972" W
2-3	99°17'3.32"	526.651	681,606.8730	2,845,600.9780	0°47'8.581454"	-0°0'0.039355"	1.00000844	25°43'1.585995" N	-109°11'23.437594" W
3-4	189°32'23.38"	200.165	682,126.6250	2,845,516.0120	0°47'16.574197"	-0°0'0.091600"	1.00000954	25°42'58.593317" N	-109°11'4.836790" W
4-5	190°9'4.18"	287.536	682,093.4510	2,845,318.6150	0°47'15.832512"	-0°0'0.131312"	1.00000935	25°42'52.194239" N	-109°11'6.124031" W
5-6	189°11'27.59"	67.002	682,042.7740	2,845,035.5800	0°47'14.720802"	-0°0'0.030680"	1.00000921	25°42'43.020386" N	-109°11'8.081225" W
6-7	190°9'52.24"	71.903	682,032.0720	2,844,969.4380	0°47'14.478785"	-0°0'0.032826"	1.00000916	25°42'40.876051" N	-109°11'8.497675" W
7-8	190°1'7.16"	68.403	682,019.3830	2,844,898.6640	0°47'14.200574"	-0°0'0.031241"	1.0000091	25°42'38.582098" N	-109°11'8.987669" W
8-9	98°4'10.26"	530.83	682,007.4830	2,844,831.3040	0°47'13.938547"	-0°0'0.034591"	1.00001026	25°42'36.398721" N	-109°11'9.447676" W
9-10	101°20'47.48"	5.835	682,533.0570	2,844,756.7890	0°47'22.031091"	-0°0'0.000534"	1.00001145	25°42'33.742579" N	-109°10'50.634102" W
10-11	188°32'30.62"	18.932	682,538.7780	2,844,755.6410	0°47'22.118792"	-0°0'0.008708"	1.00001146	25°42'33.702717" N	-109°10'50.429480" W
11-12	188°53'21.27"	60.799	682,535.9660	2,844,736.9190	0°47'22.053615"	-0°0'0.027938"	1.00001143	25°42'33.596654" N	-109°10'50.539658" W
12-13	190°18'15.47"	56.072	682,526.5710	2,844,676.8500	0°47'21.838703"	-0°0'0.025658"	1.00001139	25°42'31.148077" N	-109°10'50.906233" W
13-14	116°42'11.51"	39.153	682,516.5410	2,844,621.6820	0°47'21.619526"	-0°0'0.008183"	1.00001145	25°42'29.360030" N	-109°10'51.293228" W
14-15	156°11'16.97"	383.383	682,551.5184	2,844,604.0878	0°47'22.143584"	-0°0'0.163197"	1.00001187	25°42'28.772692" N	-109°10'50.047435" W
15-16	193°1'38.97"	310.551	682,706.3040	2,843,253.3400	0°47'24.150059"	-0°0'0.140837"	1.00001206	25°42'17.308295" N	-109°10'44.669431" W
16-17	297°14'40.59"	331.44	682,636.3000	2,843,950.7816	0°47'22.714688"	0°0'0.070573"	1.00001124	25°42'7.507276" N	-109°10'47.329663" W
17-18	277°0'4.88"	144.863	682,341.6297	2,844,102.5117	0°47'18.304746"	0°0'0.008202"	1.00001025	25°42'12.569205" N	-109°10'57.822802" W
18-19	186°0'45.04"	240.141	682,197.8466	2,844,120.1695	0°47'16.088337"	-0°0'0.110867"	1.00000987	25°42'13.207213" N	-109°11'2.970779" W
19-20	213°36'13.64"	400.155	682,172.6929	2,843,881.3498	0°47'15.424350"	-0°0'0.154643"	1.00000932	25°42'5.458617" N	-109°11'3.990650" W
20-21	196°31'51.53"	33.187	681,951.2285	2,843,548.0668	0°47'11.599618"	-0°0'0.014750"	1.0000088	25°41'54.728285" N	-109°11'12.097307" W
21-22	221°25'53.11"	169.024	681,941.7857	2,843,516.2517	0°47'11.416484"	-0°0'0.058738"	1.00000853	25°41'53.698745" N	-109°11'12.451615" W
22-23	192°24'1.67"	63.615	681,829.9384	2,843,389.5260	0°47'9.532652"	-0°0'0.028785"	1.00000825	25°41'49.630981" N	-109°11'16.525125" W
23-24	302°13'26.36"	42.201	681,816.2776	2,843,327.3956	0°47'9.249412"	-0°0'0.010424"	1.00000814	25°41'47.618295" N	-109°11'17.045599" W
24-25	315°39'39.36"	35.101	681,780.5770	2,843,349.8984	0°47'8.719891"	0°0'0.011628"	1.000008	25°41'48.365377" N	-109°11'18.314841" W
25-26	340°26'26.72"	109.099	681,756.0447	2,843,375.0033	0°47'8.366999"	0°0'0.047608"	1.00000786	25°41'49.192030" N	-109°11'19.182282" W
26-27	311°32'0.65"	454.277	681,719.5204	2,843,477.8069	0°47'7.916110"	0°0'0.139384"	1.00000702	25°41'52.548653" N	-109°11'20.441589" W
27-28	307°15'45.48"	296.099	681,379.4630	2,843,779.0190	0°47'2.970179"	-0°0'0.082821"	1.00000573	25°42'4.487169" N	-109°11'32.489166" W
28-29	256°48'8.73"	111.765	681,143.8070	2,843,958.2980	0°46'59.508501"	-0°0'0.011775"	1.00000496	25°42'8.417146" N	-109°11'40.852774" W
29-30	211°17'41.36"	17.779	681,034.9940	2,843,932.7810	0°46'57.787011"	-0°0'0.007008"	1.00000469	25°42'7.636348" N	-109°11'44.767771" W
30-31	228°5'56.36"	52.764	681,025.7590	2,843,917.5890	0°46'57.626128"	-0°0'0.016253"	1.00000459	25°42'7.146819" N	-109°11'45.106419" W
31-32	246°22'21.76"	249.57	680,986.4870	2,843,882.3510	0°46'56.975304"	-0°0'0.046108"	1.00000399	25°42'6.019272" N	-109°11'46.532136" W
32-33	260°19'57.31"	169.06	680,757.8380	2,843,782.3270	0°46'53.305550"	-0°0'0.013072"	1.0000031	25°42'2.870626" N	-109°11'54.781351" W
33-34	318°55'11.94"	277.265	680,591.1790	2,843,753.9370	0°46'50.681285"	0°0'0.096141"	1.00000233	25°42'2.021985" N	-109°12'0.772259" W
34-35	246°59'53.97"	362.613	680,408.9850	2,843,962.9370	0°46'48.083910"	-0°0'0.065096"	1.00000118	25°42'8.893603" N	-109°12'7.204387" W
35-36	323°21'48.32"	180.326	680,075.2020	2,843,821.2430	0°46'42.732080"	0°0'0.066381"	1.0000002	25°42'4.437085" N	-109°12'19.244382" W
36-37	38°49'31.92"	183.014	679,967.5949	2,843,965.9430	0°46'41.221612"	0°0'0.065396"	1.00000021	25°42'9.186295" N	-109°12'23.033137" W
37-38	00°19'7.22"	99.428	680,082.3360	2,844,108.5220	0°46'43.167329"	0°0'0.045623"	1.00000047	25°42'13.768437" N	-109°12'18.848511" W
38-39	26°13'15.49"	290.43	680,082.8890	2,844,207.9480	0°46'43.288169"	0°0'0.119582"	1.00000075	25°42'16.998823" N	-109°12'18.780213" W
39-40	358°49'22.59"	468.307	680,211.2110	2,844,468.4920	0°46'45.578719"	0°0'0.214992"	1.00000102	25°42'25.407931" N	-109°12'14.050829" W
40-41	36°39'55.40"	193.984	680,201.5910	2,844,936.7000	0°46'45.957978"	0°0'0.071462"	1.00000125	25°42'40.625553" N	-109°12'14.167427" W
41-42	116°19'20.59"	210.867	680,317.4270	2,845,092.3020	0°46'47.936382"	-0°0'0.042976"	1.00000193	25°42'45.630266" N	-109°12'9.936753" W
42-43	116°18'9.64"	92.387	680,506.4300	2,844,998.7990	0°46'50.771781"	-0°0'0.018832"	1.00000254	25°42'42.508453" N	-109°12'3.203401" W
43-44	116°13'16.90"	89.62	680,589.2520	2,844,957.8610	0°46'52.014236"	-0°0'0.018224"	1.0000029	25°42'41.141587" N	-109°12'0.252829" W
44-45	116°9'43.35"	95.684	680,669.6494	2,844,918.2633	0°46'53.220436"	-0°0'0.019425"	1.00000327	25°42'39.819330" N	-109°11'57.388584" W
45-46	116°1'41.00"	87.927	680,755.5310	2,844,876.0750	0°46'54.508997"	-0°0'0.017773"	1.00000364	25°42'38.410449" N	-109°11'54.328924" W
46-47	33°46'3.85"	552.647	680,834.5404	2,844,837.4916	0°46'55.694666"	0°0'0.211807"	1.00000045	25°42'37.121735" N	-109°11'51.514004" W
47-48	117°7'14.78"	38.48	681,141.7169	2,845,296.9058	0°47'0.996076"	-0°0'0.008097"	1.00000527	25°42'51.912917" N	-109°11'40.271271" W
48-49	115°18'31.97"	69.42	681,175.9660	2,845,279.3640	0°47'1.509165"	-0°0'0.013702"	1.00000549	25°42'51.327717" N	-109°11'39.051436" W
49-50	115°51'49.45"	67.338	681,238.7230	2,845,249.6870	0°47'2.452116"	-0°0'0.013567"	1.00000576	25°42'50.335536" N	-109°11'36.815049" W
50-1	34°18'51.05"	487.068	681,299.3160	2,845,220.3120	0°47'3.361709"	0°0'0.185940"	1.00000651	25°42'49.354122" N	-109°11'34.656141" W

SUP = 327-64-20.017 Fbs

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

El proyecto en sí, se ubica en una zona de uso acuícd a 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 halófila, tanto de reciente colonización, como previa al proyecto. En este sentido, se ha respetado la presencia de este tipo de vegetación con la menor interacción humana posible.

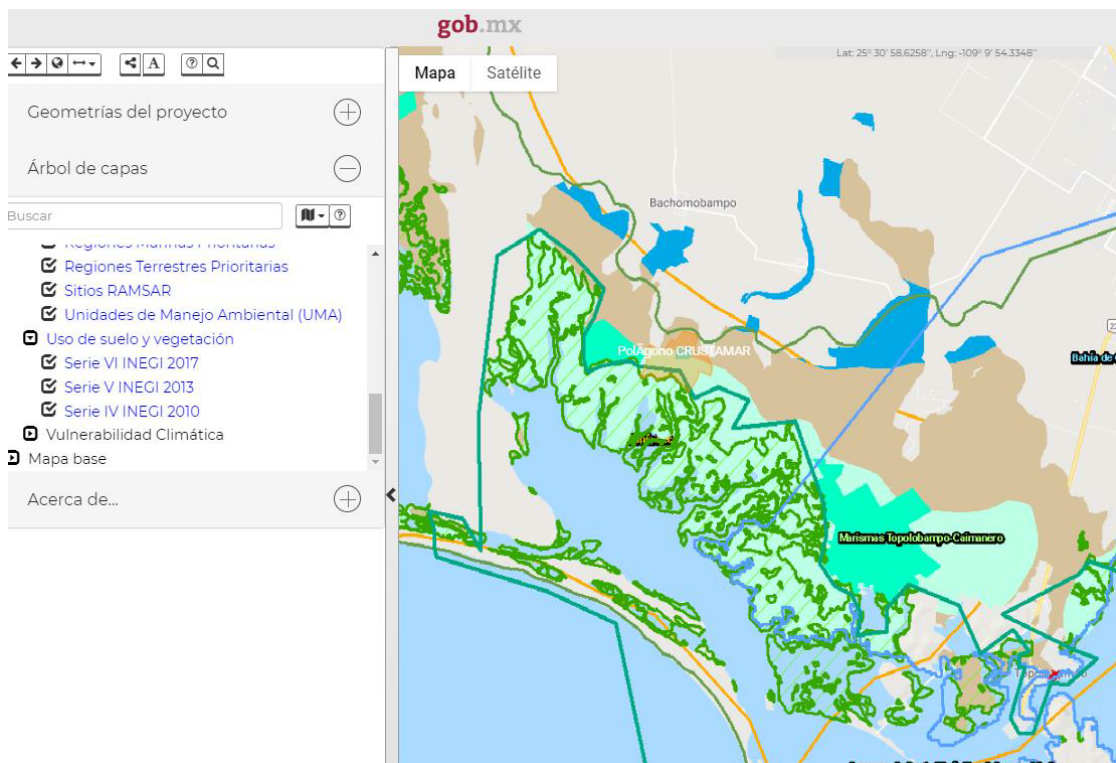


Ilustración 3- Importancia ambiental.

El proyecto se encuentra dentro del Sistema Lagunar Lagunas de Santa María Topolobampo-Chira designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la lista RAMSAR correspondiente, establecida con arreglo al Art. 21 de la Convención, Sitio N° 2025, del 2 de Febrero 2009.

RAMSAR (CONANP)

A fin de corroborar la ubicación del pdígono dentro de los límites del Sitio Ramsar referido, se procedió mediante su incorporación en Google Earth Pro en la pdígonal provista por el Sitio Oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, ya que según el Art. 70, fracc. XV, 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 pdígono de la granja se encuentra parcialmente dentro de la pdígonal para el Ramsar Sitio N° 2025.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL SITIO RAMSAR N° 2025

(Parcialmente dentro)

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

ÁMBITO SITUACIONAL DEL ECOSISTEMA

(Circunstanciación de los hechos particulares derivados de Visita de Inspección No. SIZR/066/19-1A)

a) Obras.

- 16 ESTANQUES DE DIFERENTES DIMENSIONES
- AREA DE PRECRAS (construcción a futuro mediano plazo)
- CONSTRUCCIÓN DE SERVIDOS (construcción a futuro mediano plazo)
- CÁRCAMO DE BOMBEO TEJABAN LAMINA GALVANIZADA, CON CUATRO MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA Y CINCO BOMBAS DE 40" CONTENEDOR 5,000 LITROS PARA DÉSEL, FILETA DE RESPALDO
- EXCLUIDORES DE FAUNA
- DRENES DE DESCARGA
- RESERVORIO
- ÁREA DE BODEGAS Y PERSONAL (construcción a futuro mediano plazo)

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

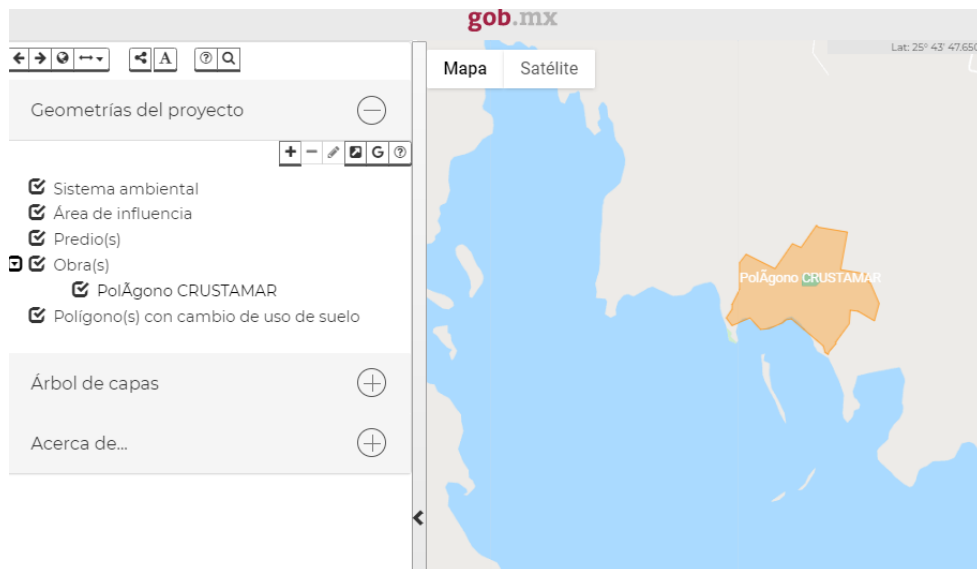


Ilustración 5.- Ubicación Acuícola CRUSTAMAR (SIGEA)

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

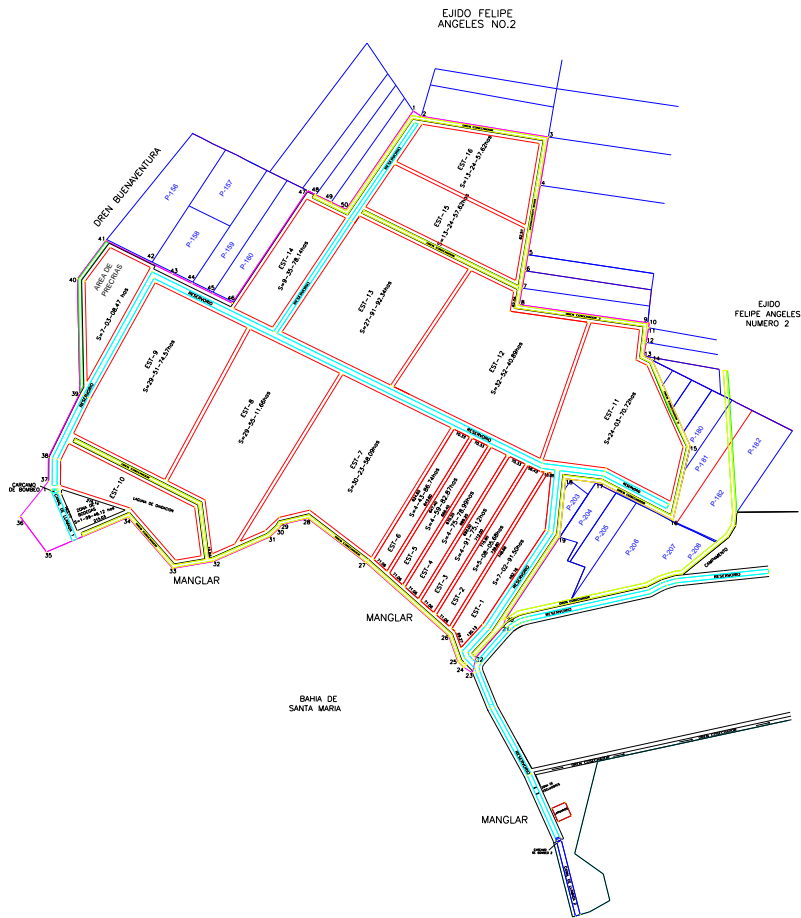


Ilustración 6- Plano de Conjunto

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO GENERAL									
LADO EST- PV	AZI MUT	D STANO A (MFS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENC A		FACTOR DE ESC LI NEAL	LATI TUD	LONG TUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)	A	B			
1-2	123° 15 35 22"	39.443	681,573.8910	2,845,622.6100	0° 47 8 092725"	-0° 0 0 010009"	1.0000072	25° 43 2 303567" N	-109° 11 24 609972" W
2-3	99° 17 3 32"	526.651	681,606.8730	2,845,600.9780	0° 47 8 581454"	-0° 0 0 039355"	1.00000844	25° 43 1.585995" N	-109° 11 23 437594" W
3-4	189° 32 23 38"	200.165	682,126.6250	2,845,516.0120	0° 47 16 574197"	-0° 0 0 091600"	1.00000954	25° 42 58.593317" N	-109° 11 4 836790" W
4-5	190° 9 4 18"	287.536	682,093.4510	2,845,318.6150	0° 47 15 832512"	-0° 0 0 131312"	1.00000935	25° 42 52.194239" N	-109° 11 6 124031" W
5-6	189° 11 27.59"	67.002	682,042.7740	2,845,035.5800	0° 47 14 720802"	-0° 0 0 030680"	1.00000921	25° 42 43.020386" N	-109° 11 8 081225" W
6-7	190° 9 52 24"	71.903	682,032.0720	2,844,969.4380	0° 47 14 478785"	-0° 0 0 032826"	1.00000916	25° 42 40.876051" N	-109° 11 8 497675" W
7-8	190° 1 7.16"	68.403	682,019.3830	2,844,898.6640	0° 47 14 200574"	-0° 0 0 031241"	1.0000091	25° 42 38.582098" N	-109° 11 8 987669" W
8-9	98° 4 10 26"	530.83	682,007.4830	2,844,831.3040	0° 47 13 938547"	-0° 0 0 034591"	1.00001026	25° 42 36.398721" N	-109° 11 9 447676" W
9-10	101° 20 47.48"	5.835	682,533.0570	2,844,756.7890	0° 47 22 031091"	-0° 0 0 000534"	1.00001145	25° 42 33.742579" N	-109° 10 50 634102" W
10-11	188° 32 30 62"	18.932	682,538.7780	2,844,755.6410	0° 47 22 118792"	-0° 0 0 008708"	1.00001146	25° 42 33.702717" N	-109° 10 50.429480" W
11-12	188° 53 21.27"	60.799	682,535.9660	2,844,736.9190	0° 47 22 053615"	-0° 0 0 027938"	1.00001143	25° 42 33.058654" N	-109° 10 50.596588" W
12-13	190° 18 15 47"	56.072	682,526.5710	2,844,676.8500	0° 47 21.838703"	-0° 0 0 025658"	1.00001139	25° 42 31.148077" N	-109° 10 50.906233" W
13-14	116° 42 11.51"	39.153	682,516.5410	2,844,621.6820	0° 47 21.619526"	-0° 0 0 008183"	1.00001145	25° 42 29.360030" N	-109° 10 51.293228" W
14-15	156° 11 16 97"	383.383	682,551.5184	2,844,604.0878	0° 47 22 143584"	-0° 0 0 163197"	1.00001187	25° 42 28.772692" N	-109° 10 50.047435" W
15-16	193° 1 38 97"	310.551	682,706.3040	2,844,253.3400	0° 47 15 450059"	-0° 0 0 140837"	1.00001206	25° 42 17.306291" N	-109° 10 44.669431" W
16-17	297° 14 40 59"	331.44	682,636.3000	2,843,950.7816	0° 47 22 714688"	0° 0 0 070573"	1.00001124	25° 42 7.507276" N	-109° 10 47.329663" W
17-18	277° 0 4 88"	144.863	682,341.6297	2,844,102.5117	0° 47 18 304746"	0° 0 0 008202"	1.00001025	25° 42 12.569205" N	-109° 10 57.822802" W
18-19	186° 0 45 04"	240.141	682,197.8466	2,844,120.1695	0° 47 16 088337"	-0° 0 0 110867"	1.00000987	25° 42 13.207213" N	-109° 11 2 970779" W
19-20	213° 36 13 64"	400.155	682,172.6929	2,843,881.3498	0° 47 15 424350"	-0° 0 0 154643"	1.00000932	25° 42 5.458617" N	-109° 11 3 890650" W
20-21	196° 31 51.53"	33.187	681,951.2285	2,843,548.0668	0° 47 11.599618"	-0° 0 0 014750"	1.0000088	25° 41 54.728285" N	-109° 11 12 097307" W
21-22	221° 25 53 11"	169.024	681,941.7857	2,843,516.2517	0° 47 11.416484"	-0° 0 0 058738"	1.00000853	25° 41 53.698745" N	-109° 11 12 451615" W
22-23	192° 24 1 67"	63.615	681,829.9384	2,843,389.5260	0° 47 9 532652"	-0° 0 0 028785"	1.00000825	25° 41 49.630981" N	-109° 11 16 525125" W
23-24	302° 13 26 36"	42.201	681,816.2776	2,843,327.3956	0° 47 9 249412"	-0° 0 0 010424"	1.00000814	25° 41 47.618295" N	-109° 11 17.045599" W
24-25	315° 39 39 36"	35.101	681,780.5770	2,843,349.8984	0° 47 8 719891"	0° 0 0 011628"	1.000008	25° 41 48.365377" N	-109° 11 18 314841" W
25-26	340° 26 26 72"	109.099	681,756.0447	2,843,375.0033	0° 47 8 366999"	0° 0 0 047608"	1.00000786	25° 41 49.192030" N	-109° 11 19 182282" W
26-27	311° 32 0 65"	454.277	681,719.5204	2,843,477.8069	0° 47 7 916110"	0° 0 0 139384"	1.00000702	25° 41 52.548653" N	-109° 11 20.441589" W
27-28	307° 15 45 48"	296.099	681,379.4630	2,843,779.0190	0° 47 2 970179"	0° 0 0 082821"	1.00000573	25° 42 4.487169" N	-109° 11 32 489166" W
28-29	256° 48 8 73"	111.765	681,143.8070	2,843,958.2980	0° 46 59 508501"	-0° 0 0 011775"	1.00000496	25° 42 8 417146" N	-109° 11 40 852774" W
29-30	211° 17 41 36"	17.779	681,034.9940	2,843,932.7810	0° 46 57.787011"	-0° 0 0 007008"	1.00000469	25° 42 7.636348" N	-109° 11 44 767771" W
30-31	228° 5 56 36"	52.764	681,025.7590	2,843,917.5890	0° 46 57.626128"	-0° 0 0 016253"	1.00000459	25° 42 7.146819" N	-109° 11 45 106419" W
31-32	246° 22 21 76"	249.57	680,986.4870	2,843,882.3510	0° 46 56 975304"	-0° 0 0 046108"	1.00000399	25° 42 6.019272" N	-109° 11 46 532136" W
32-33	260° 19 57 31"	169.06	680,757.8380	2,843,782.3270	0° 46 53 305550"	-0° 0 0 013072"	1.0000031	25° 42 2 870626" N	-109° 11 54 781351" W
33-34	318° 55 11.94"	277.265	680,591.1790	2,843,753.9370	0° 46 50 681285"	0° 0 0 096141"	1.00000233	25° 42 2 021985" N	-109° 12 0 772259" W
34-35	246° 59 53 97"	362.613	680,408.9850	2,843,962.9370	0° 46 48 083910"	-0° 0 0 065096"	1.00000118	25° 42 8 893603" N	-109° 12 7.204387" W
35-36	323° 21 48 32"	180.326	680,075.2020	2,843,821.2430	0° 46 42 732080"	0° 0 0 066381"	1.00000002	25° 42 4 437085" N	-109° 12 19 244382" W
36-37	38° 49 31 92"	183.014	679,967.5949	2,843,965.9430	0° 46 41.221612"	0° 0 0 065396"	1.00000021	25° 42 9 186295" N	-109° 12 23 033137" W
37-38	00° 19 7 22"	99.428	680,082.3360	2,844,108.5220	0° 46 43 167329"	0° 0 0 045623"	1.00000047	25° 42 13 768437" N	-109° 12 18 848511" W
38-39	26° 13 15 49"	290.43	680,082.8890	2,844,207.9480	0° 46 43 288169"	0° 0 0 119582"	1.00000075	25° 42 16 998823" N	-109° 12 18 780213" W
39-40	358° 49 22 59"	468.307	680,211.2110	2,844,468.4920	0° 46 45 578712"	0° 0 0 214992"	1.00000102	25° 42 25.407931" N	-109° 12 14 050829" W
40-41	36° 39 55 40"	193.984	680,201.5910	2,844,936.7000	0° 46 45 957978"	0° 0 0 071462"	1.00000125	25° 42 40.625553" N	-109° 12 14 167427" W
41-42	116° 19 20 59"	210.867	680,317.4270	2,845,092.3020	0° 46 47.936382"	-0° 0 0 042976"	1.00000193	25° 42 45.630266" N	-109° 12 9 936753" W
42-43	116° 18 9 64"	92.387	680,506.4300	2,844,998.7990	0° 46 50 771781"	-0° 0 0 018832"	1.00000254	25° 42 42 508453" N	-109° 12 3 203401" W
43-44	116° 13 16 90"	89.62	680,589.2520	2,844,957.8610	0° 46 52 014236"	-0° 0 0 018224"	1.00000029	25° 42 41.141587" N	-109° 12 0 252829" W
44-45	116° 9 43 35"	95.684	680,669.6494	2,844,918.2633	0° 46 53 220436"	-0° 0 0 019425"	1.00000327	25° 42 39.819330" N	-109° 11 57.388584" W
45-46	116° 1 41 00"	87.927	680,755.5310	2,844,876.0750	0° 46 54 508997"	-0° 0 0 017773"	1.00000364	25° 42 38.410449" N	-109° 11 54 328924" W
46-47	33° 46 3 85"	552.647	680,834.5404	2,844,837.4916	0° 46 55 694666"	0° 0 0 211807"	1.00000045	25° 42 37.121735" N	-109° 11 51.514004" W
47-48	117° 7 14 78"	38.48	681,141.7169	2,845,296.9058	0° 47 0 996076"	-0° 0 0 008097"	1.00000527	25° 42 51.912917" N	-109° 11 40 271271" W
48-49	115° 18 31.97"	69.42	681,175.9660	2,845,279.3640	0° 47 1.509165"	-0° 0 0 013702"	1.00000549	25° 42 51.327717" N	-109° 11 39 051436" W
49-50	115° 51 49 45"	67.338	681,238.7230	2,845,249.6870	0° 47 2 452116"	-0° 0 0 013567"	1.00000576	25° 42 50.335536" N	-109° 11 36 815049" W
50-1	34° 18 51.05"	487.068	681,299.3160	2,845,220.3120	0° 47 3 361709"	0° 0 0 185940"	1.00000651	25° 42 49.354122" N	-109° 11 34 656141" W

SUP = 327.64 20.017 Fbs

INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA ESTANQUERÍA

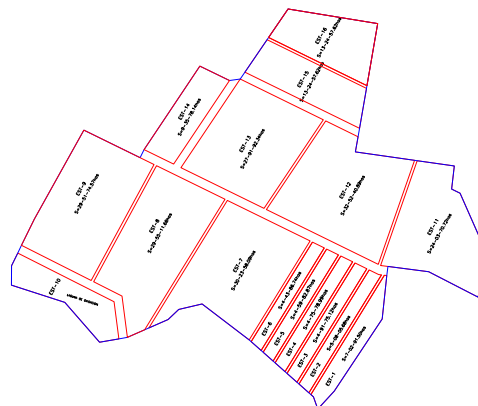


Ilustración 7.- Distribución de estanquería

ESTANQUE	ESPEJO DE AGUA		VOLUMEN
	M2	HAS	M3
1	70,291.500	07-02-91.50	80,835.23
2	50,805.680	05-08-05.68	58,426.53
3	49,175.120	04-91-75.12	56,551.39
4	47,578.990	04-75-78.99	54,715.84
5	45,982.870	04-59-82.87	52,880.30
6	44,386.740	04-43-86.74	51,044.75
7	302,358.090	30-23-58.09	347,711.80
8	295,511.660	29-55-11.66	339,838.41
9	295,174.570	29-51-74.57	339,450.76
10	101,702.366	10-17-02.366	116,957.72
11	240,370.720	24-03-70.72	276,426.33
12	325,240.890	32-52-40.89	374,027.02
13	279,192.340	27-91-92.34	321,071.19
14	93,578.140	09-35-78.14	107,614.86
15	132,457.620	13-24-57.62	152,326.26
16	132,457.620	13-24-57.62	152,326.26

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 1								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	97°04'88"	13.053	682.125.0204	2.844.145.2333	-0°47'14.898863"	1.00000959	25°42'14.054130" N	109°11'5.570292" W
2-3	186°04'50.04"	233.353	682.137.9759	2.844.143.6423	-0°47'15.098574"	1.00000965	25°42'13.996647" N	109°11'5.106433" W
3-4	213°36'13.64"	462.757	682.113.5332	2.843.911.5727	-0°47'14.453447"	1.00000954	25°42'6.467055" N	109°11'6.097445" W
4-5	222°39'12.77"	130.135	681.857.4219	2.843.526.1494	-0°47'10.030594"	1.00000839	25°42'54.057968" N	109°11'15.472272" W
5-6	340°26'26.72"	69.272	681.769.2474	2.843.430.4401	-0°47'8.550311"	1.00000799	25°42'50.987430" N	109°11'18.681538" W
6-7	311°32'0.65"	18.097	681.746.0565	2.843.495.7144	-0°47'8.264028"	1.00000789	25°42'53.118692" N	109°11'19.481123" W
7-1	31°37'11.95"	748.663	681.732.5093	2.843.507.7140	-0°47'8.067020"	1.00000782	25°42'53.514627" N	109°11'19.961062" W
			AREA = 50,805.683 m ²		PERI METRO = 1,598.309 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 2								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	116°6'3.15"	56.434	682043.9597	2844173.793	-0°47'13.670527"	1.00000922	25°42'15.018289" N	109°11'8.463423" W
2-3	97°04'88"	15.210	682094.6384	2844148.965	-0°47'14.430521"	1.00000945	25°42'14.188933" N	109°11'6.658088" W
3-4	211°37'11.95"	739.801	682109.7354	2844147.111	-0°47'14.663243"	1.00000952	25°42'14.121949" N	109°11'6.117556" W
4-5	311°32'0.65"	71.061	681721.8705	2843517.138	-0°47'7.912305"	1.00000778	25°41'53.825561" N	109°11'20.337967" W
5-1	31°37'11.95"	715.803	681668.6765	2843564.255	-0°47'7.138712"	1.00000754	25°41'55.380226" N	109°11'22.222496" W
			AREA = 50,805.683 m ²		PERI METRO = 1,598.309 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 3								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	116°5'52.37"	70.326	681968.1723	2844210.917	-0°47'12.533961"	1.00000888	25°42'16.258377" N	109°11'11.163222" W
2-3	211°37'11.95"	712.002	682031.3284	2844179.98	-0°47'13.481102"	1.00000917	25°42'15.224971" N	109°11'8.913388" W
3-4	311°32'0.65"	71.061	681658.0377	2843573.679	-0°47'6.983989"	1.00000749	25°41'55.691159" N	109°11'22.599404" W
4-1	31°37'11.95"	693.001	681604.8437	2843620.796	-0°47'6.210358"	1.00000725	25°41'57.245816" N	109°11'24.483949" W
			AREA = 49,175.117 m ²		PERI METRO = 1,546.391 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 4								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	311°32'0.65"	71.061	681594.2049	2843630.22	-0°47'6.055628"	1.0000072	25°41'57.556747" N	109°11'24.860860" W
2-3	31°37'11.95"	670.199	681541.0109	2843677.337	-0°47'5.281959"	1.00000697	25°41'59.111398" N	109°11'26.745423" W
3-4	116°5'52.37"	70.326	681892.3849	2844248.042	-0°47'11.397359"	1.00000854	25°42'17.498452" N	109°11'13.863037" W
4-1	211°37'11.95"	689.201	681955.541	2844217.105	-0°47'12.344530"	1.00000883	25°42'16.465057" N	109°11'11.613190" W
			AREA = 47,578.993 m ²		PERI METRO = 1,500.787 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 5								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	116°5'52.37"	70.326	681816.5975	2844285.166	-0°47'10.260721"	1.0000082	25°42'18.738514" N	109°11'16.562869" W
2-3	211°37'11.95"	666.399	681879.7536	2844254.229	-0°47'11.207922"	1.00000849	25°42'17.705130" N	109°11'14.313008" W
3-4	311°32'0.65"	71.061	681530.3721	2843686.761	-0°47'5.127221"	1.00000692	25°41'59.422327" N	109°11'27.122337" W
4-1	31°37'11.95"	647.397	681477.1781	2843733.879	-0°47'4.353515"	1.00000668	25°42'0.976970" N	109°11'29.006915" W
			AREA = 45,982.868 m ²		PERI METRO = 1,455.184 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 6								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENO A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	311°32'0.65"	71.061	681466.5393	2843743.302	-0°47'4.198769"	1.00000663	25°42'1.287898" N	109°11'29.383833" W
2-3	31°37'11.95"	624.596	681413.3452	2843790.42	-0°47'3.425025"	1.00000639	25°42'2.842534" N	109°11'31.268428" W
3-4	116°5'52.37"	70.326	681740.8101	2844322.29	-0°47'9.124047"	1.00000786	25°42'19.978563" N	109°11'19.262717" W
4-1	211°37'11.95"	643.597	681803.9662	2844291.353	-0°47'10.071278"	1.00000815	25°42'18.945190" N	109°11'17.012843" W
			AREA = 44,386.744 m ²		PERI METRO = 1,409.580 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 7

LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC LI NEAL		
1-2	211° 37' 11.95"	620.795	681728.1788	2844328.478	-0° 47' 8.934598"	1.0000078	25° 42' 20.185237" N	109° 11' 19.712693" W
2-3	307° 19' 35.73"	316.597	681402.7064	2843799.843	-0° 47' 3.270272"	1.00000635	25° 42' 3.153460" N	109° 11' 31.645349" W
3-4	256° 48' 8.73"	128.246	681150.9508	2843991.814	-0° 46' 59.572621"	1.00000522	25° 42' 9.503002" N	109° 11' 40.580135" W
4-5	226° 27' 43.03"	78.074	681026.0921	2843962.534	-0° 46' 57.597280"	1.00000466	25° 42' 8.607067" N	109° 11' 45.072452" W
5-6	246° 22' 21.76"	112.275	680969.4948	2843908.754	-0° 46' 56.655939"	1.00000441	25° 42' 6.884719" N	109° 11' 47.128615" W
6-7	31° 37' 11.95"	800.054	680866.6312	2843863.756	-0° 46' 55.004982"	1.00000395	25° 42' 5.468234" N	109° 11' 50.839753" W
7-1	116° 5' 52.37"	492.285	681286.0857	2844545.037	-0° 47' 2.303248"	1.00000582	25° 42' 27.418580" N	109° 11' 35.462146" W
			AREA = 302,358,095 m²		PER METRO = 2,548,326 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 8

LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC LI NEAL		
1-2	246° 22' 21.76"	100.859	680844.1302	2843853.913	-0° 46' 54.643849"	1.00000385	25° 42' 5.158379" N	109° 11' 51.651549" W
2-3	352° 35' 40.63"	222.267	680751.7256	2843813.49	-0° 46' 53.160817"	1.00000343	25° 42' 3.885890" N	109° 11' 54.985322" W
3-4	296° 47' 32.07"	169.944	680723.0779	2844033.903	-0° 46' 52.964928"	1.00000331	25° 42' 11.060398" N	109° 11' 55.904935" W
4-5	28° 27' 36.81"	705.231	680571.3777	2844110.506	-0° 46' 50.691958"	1.00000263	25° 42' 13.616653" N	109° 12' 1.308154" W
5-6	116° 5' 52.37"	407.552	680907.4546	2844730.509	-0° 46' 56.622848"	1.00000413	25° 42' 33.613229" N	109° 11' 48.951218" W
6-1	211° 37' 11.95"	818.879	681273.4544	2844551.224	-0° 47' 2.113762"	1.00000577	25° 42' 27.625241" N	109° 11' 35.912138" W
			AREA = 295,511,663 m²		PER METRO = 2,424,733 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 9

LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC LI NEAL		
1-2	116° 5' 52.37"	417.468	680519.3919	2844920.601	-0° 46' 50.800020"	1.0000024	25° 42' 39.961845" N	109° 12' 2.776719" W
2-3	208° 27' 36.81"	705.061	680894.2967	2844736.954	-0° 46' 56.425431"	1.00000407	25° 42' 33.828495" N	109° 11' 49.419987" W
3-4	296° 47' 32.07"	417.290	680558.3007	2844117.101	-0° 46' 50.496005"	1.00000257	25° 42' 13.836724" N	109° 12' 1.773932" W
4-5	26° 13' 15.49"	156.455	680185.8079	2844305.197	-0° 46' 44.914170"	1.00000091	25° 42' 20.113254" N	109° 12' 15.041583" W
5-1	29° 6' 16.01"	543.698	680254.9352	2844445.553	-0° 46' 46.148152"	1.00000122	25° 42' 24.643247" N	109° 12' 12.493818" W
			AREA = 295,174,572 m²		PER METRO = 2,239,974 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 10 propuesto para estanque de oxidación

LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC LI NEAL		
1-2	172° 35' 40.63"	200.474	680680.6009	2844003.82	-0° 46' 52.270135"	1.00000312	25° 42' 10.101752" N	109° 11' 57.443062" W
2-3	260° 19' 57.31"	104.810	680706.4397	2843805.018	-0° 46' 52.446869"	1.00000323	25° 42' 3.630694" N	109° 11' 56.613593" W
3-4	318° 55' 11.94"	282.363	680603.1181	2843787.417	-0° 46' 50.819940"	1.00000277	25° 42' 3.104567" N	109° 12' 0.327713" W
4-5	287° 53' 50.26"	299.836	680417.5738	2844000.261	-0° 46' 48.174805"	1.00000194	25° 42' 10.102550" N	109° 12' 6.878129" W
5-6	00° 19' 7.22"	103.769	680132.2471	2844092.404	-0° 46' 43.840670"	1.00000067	25° 42' 13.222667" N	109° 12' 17.066313" W
6-7	26° 13' 15.49"	75.216	680132.8243	2844196.172	-0° 46' 43.966816"	1.00000068	25° 42' 16.594118" N	109° 12' 16.995020" W
7-1	116° 47' 32.07"	576.425	680166.0571	2844263.647	-0° 46' 44.559988"	1.00000082	25° 42' 18.771908" N	109° 12' 15.770217" W
			AREA = 101,598,730 m²		PER METRO = 1,642,893 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 11

LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC LI NEAL		
1-2	297° 14' 40.59"	296.692	682625.5023	2844028.328	-0° 47' 22.550166"	1.00001184	25° 42' 10.031763" N	109° 10' 47.678578" W
2-3	277° 22' 1.69"	258.867	682361.725	2844164.15	-0° 47' 18.602495"	1.00001065	25° 42' 14.563010" N	109° 10' 57.071673" W
3-4	19° 14' 58.01"	593.062	682104.9952	2844197.344	-0° 47' 14.646848"	1.0000095	25° 42' 15.756278" N	109° 11' 6.262802" W
4-5	98° 6' 18.46"	200.258	682300.5168	2844757.25	-0° 47' 18.328151"	1.00001038	25° 42' 33.861586" N	109° 10' 58.974178" W
5-6	186° 36' 23.63"	124.352	682498.7742	2844729.015	-0° 47' 21.380555"	1.00001127	25° 42' 32.855489" N	109° 10' 51.877413" W
6-7	115° 52' 27.88"	50.208	682484.4675	2844605.489	-0° 47' 21.016650"	1.00001121	25° 42' 28.848247" N	109° 10' 52.451567" W
7-8	156° 11' 41.95"	364.578	682529.6423	2844583.579	-0° 47' 21.694415"	1.00001141	25° 42' 28.116092" N	109° 10' 50.842169" W
8-1	193° 1' 38.97"	227.546	682676.7954	2844250.017	-0° 47' 23.601853"	1.00001207	25° 42' 17.211994" N	109° 10' 45.729389" W
			AREA = 240,370,723 m²		PER METRO = 2,115,563 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 12								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	296° 5 52 37"	665.556	682092.3322	2844203.547	-0° 47 14.456948"	1.00000944	25° 42 15.963481" N	109° 11 6 713897" W
2-3	33° 48 10 45"	569.780	681494.6339	2844496.329	-0° 47 5.492411"	1.00000676	25° 42 25.743168" N	109° 11 28.006341" W
3-4	116° 5 52 37"	192.562	681811.6241	2844969.792	-0° 47 10.963645"	1.00000818	25° 42 40.985912" N	109° 11 16.404252" W
4-5	190° 5 36 24"	82.058	681984.553	2844885.083	-0° 47 13.557864"	1.00000896	25° 42 38.156350" N	109° 11 10.243594" W
5-6	98° 6 18 46"	319.409	681970.1721	2844804.295	-0° 47 13.241938"	1.00000889	25° 42 35.537777" N	109° 11 10.799191" W
6-1	199° 14 58 01"	588.623	682286.3903	2844759.261	-0° 47 18.110654"	1.00001031	25° 42 33.933270" N	109° 10 59.479849" W
			AREA = 325,240.890 m²		PER METRO = 2,417.987 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 13								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	213° 48 10 45"	569.780	681798.937	2844976.006	-0° 47 10.773309"	1.00000812	25° 42 41.193504" N	109° 11 16.856241" W
2-3	296° 5 52 37"	494.464	681481.9467	2844502.544	-0° 47 5.302100"	1.0000067	25° 42 25.950749" N	109° 11 28.458321" W
3-4	33° 48 10 45"	569.780	681037.8961	2844720.062	-0° 46 58.640554"	1.00000471	25° 42 33.215873" N	109° 11 44.277878" W
4-1	116° 5 52 37"	494.464	681354.8864	2845193.524	-0° 47 4.110919"	1.00000613	25° 42 48.458993" N	109° 11 32.676123" W
			AREA = 279,192.343 m²		PER METRO = 2,128.489 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 14								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	115° 55 11.80"	175.968	681139.1967	2845262.552	-0° 47 0.832741"	1.00000516	25° 42 50.797780" N	109° 11 40.378517" W
2-3	213° 46 3 79"	537.094	681297.4632	2845185.633	-0° 47 3.208331"	1.00000587	25° 42 48.228150" N	109° 11 34.739622" W
3-4	296° 5 52 37"	175.894	680998.9316	2844739.148	-0° 46 58.055958"	1.00000454	25° 42 33.853350" N	109° 11 45.666037" W
4-1	33° 46 3 85"	536.543	680840.9714	2844816.525	-0° 46 55.685939"	1.00000383	25° 42 36.437618" N	109° 11 51.293610" W
			AREA = 93,578.142 m²		PER METRO = 1,425.498 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 15								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	296° 5 52 37"	682.180	681992.5751	2844930.148	-0° 47 13.734104"	1.00000899	25° 42 39.617065" N	109° 11 9.933663" W
2-3	34° 18 51.05"	210.157	681379.9477	2845230.243	-0° 47 4.542679"	1.00000624	25° 42 49.640939" N	109° 11 31.759198" W
3-4	116° 5 52 37"	591.451	681498.4197	2845403.824	-0° 47 6.583882"	1.00000677	25° 42 55.228290" N	109° 11 27.424573" W
4-1	189° 49 49 93"	216.675	682029.5689	2845143.641	-0° 47 14.553368"	1.00000916	25° 42 46.537457" N	109° 11 8.501586" W
			AREA = 132,457.627 m²		PER METRO = 1,700.463 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUE 16								
LADO	AZI MUT	DI STANG A	COORDENADAS UTM		CONVERGENCI A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	296° 5 52 37"	585.334	682032.0496	2845158.016	-0° 47 14.608375"	1.00000917	25° 42 47.003405" N	109° 11 8.405527" W
2-3	34° 18 51.05"	184.586	681506.3938	2845415.508	-0° 47 6.721280"	1.00000681	25° 42 55.604360" N	109° 11 27.132816" W
3-4	99° 17 3 32"	485.194	681610.4508	2845567.968	-0° 47 8.514351"	1.00000728	25° 43 0.511836" N	109° 11 23.325503" W
4-1	189° 47 29.03"	336.578	682089.2885	2845489.691	-0° 47 15.877746"	1.00000943	25° 42 57.754760" N	109° 11 6.188963" W
			AREA = 135,117.409 m²		PER METRO = 1,591.692 m			

CÁRCAMO DE BOMBEO

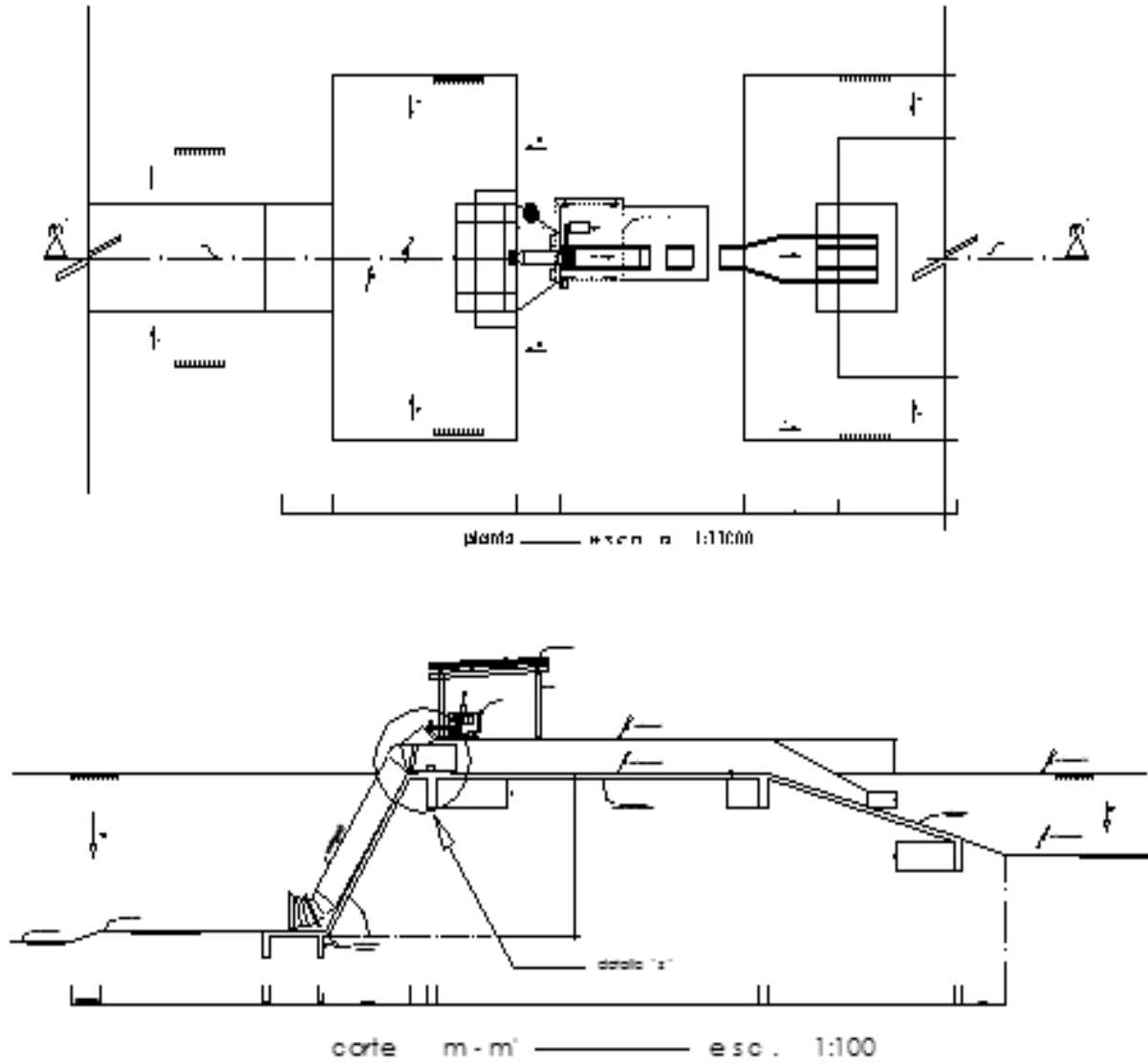


Ilustración 8- Ingeniería cárcamo de bombeo

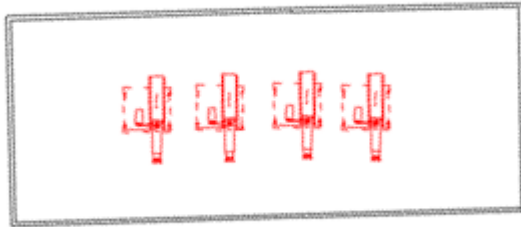


Ilustración 9.- Ubicación cárcamo de bombeo

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE CARCAMO DE BOMBEO 1								
LADO	AZI MUT	ESTANQ A	COORDENADAS UTM		CONVERGENQ A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST- PV		(MFS)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESCI NEAL		
1-2	90° 19 7.22'	3.000	680094.2638	2844072.929	-0° 46 43 227843"	1.0000005	25° 42 12 606651" N	109° 12 18.438072" W
2-3	00° 19 7.22'	5.000	680097.2637	2844072.912	-0° 46 43 274489"	1.00000052	25° 42 12 604784" N	109° 12 18.330487" W
3-4	90° 19 7.22'	21.779	680097.2916	2844077.912	-0° 46 43 280566"	1.00000052	25° 42 12 767233" N	109° 12 18.327053" W
4-5	180° 19 7.22'	5.000	680119.0705	2844077.791	-0° 46 43 619205"	1.00000061	25° 42 12 753679" N	109° 12 17.546016" W
5-6	90° 19 7.22'	3.000	680119.0426	2844072.791	-0° 46 43 613127"	1.00000061	25° 42 12 591230" N	109° 12 17.549451" W
6-7	180° 19 7.22'	10.000	680122.0426	2844072.774	-0° 46 43 659773"	1.00000063	25° 42 12 589362" N	109° 12 17.441867" W
7-8	270° 19 7.22'	27.779	680121.987	2844062.775	-0° 46 43 647617"	1.00000063	25° 42 12 264464" N	109° 12 17.448737" W
8-1	00° 19 7.22'	10.000	680094.2082	2844062.929	-0° 46 43 215689"	1.0000005	25° 42 12 281753" N	109° 12 18.444941" W
			AREA = 386.689 m ²		PER METRO = 85.558 m			

RESERVORIO

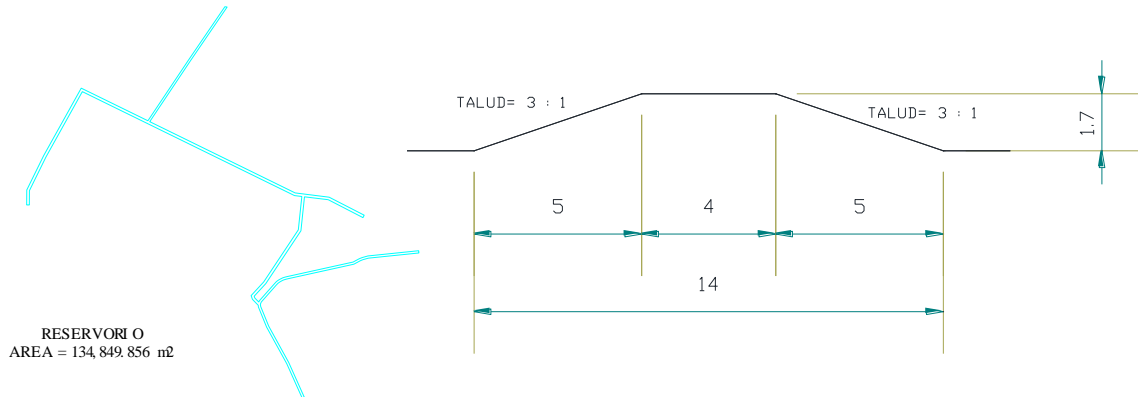


Ilustración 10.- Polígono de construcción de reservorio

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO O								
LADO EST-PV	AZI MUT	DISTANCIA (M/S)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESCALONAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	00° 19 7.22"	111.588	680098.2477	2844092.593	-0° 46 43.312011"	1.00000052	25° 42 13.243835" N	109° 12 18.285606" W
2-3	26° 13 15.49"	286.348	680098.8683	2844204.18	-0° 46 43.447638"	1.00000052	25° 42 16.869318" N	109° 12 18.208951" W
3-4	29° 6 16.01"	576.815	680225.3866	2844461.061	-0° 46 45.705971"	1.00000109	25° 42 25.160225" N	109° 12 13.546034" W
4-5	116° 5 52.37"	554.332	680505.9514	2844965.045	-0° 46 50.641173"	1.00000234	25° 42 41.411898" N	109° 12 3.237066" W
5-6	33° 46 3.79"	551.265	681003.7659	2844721.191	-0° 46 58.110800"	1.00000456	25° 42 33.267718" N	109° 11 45.501449" W
6-7	34° 18 51.05"	476.629	681310.1739	2845179.456	-0° 47 3.399113"	1.00000593	25° 42 48.021775" N	109° 11 34.286754" W
7-8	99° 17 3.32"	16.555	681578.8643	2845573.132	-0° 47 8.028607"	1.00000713	25° 43 0.693687" N	109° 11 24.455922" W
8-9	214° 18 51.05"	483.562	681595.2021	2845570.461	-0° 47 8.279854"	1.00000721	25° 43 0.599626" N	109° 11 23.871222" W
9-10	213° 46 3.79"	549.173	681322.6036	2845171.059	-0° 47 3.582998"	1.00000599	25° 42 47.743411" N	109° 11 33.845055" W
10-11	116° 5 52.37"	1,209.273	681017.3581	28444714.533	-0° 46 58.314728"	1.00000462	25° 42 33.045342" N	109° 11 45.017208" W
11-12	97° 10 29.26"	256.186	682103.3382	2844182.566	-0° 47 14.604204"	1.00000949	25° 42 15.276852" N	109° 11 6.329513" W
12-13	117° 14 40.59"	294.215	682357.5185	2844150.57	-0° 47 18.521537"	1.00001063	25° 42 14.123613" N	109° 10 57.229241" W
13-14	207° 14 40.59"	20.000	682619.0933	2844015.881	-0° 47 22.436229"	1.00001181	25° 42 9.630206" N	109° 10 48.914585" W
14-15	29° 14 40.59"	291.696	682609.9375	2843998.1	-0° 47 22.273463"	1.00001177	25° 42 9.056552" N	109° 10 48.251737" W
15-16	277° 0 4.88"	178.741	682350.602	2844131.635	-0° 47 18.392307"	1.0000106	25° 42 13.511485" N	109° 10 57.486641" W
16-17	186° 0 45.04"	255.117	682173.1941	2844153.422	-0° 47 15.657571"	1.0000098	25° 42 14.298695" N	109° 11 3.838530" W
17-18	213° 36 13.64"	473.796	682146.4717	2843899.709	-0° 47 14.952223"	1.00000968	25° 42 6.066859" N	109° 11 4.921991" W
18-19	222° 39 12.77"	128.135	681884.2508	2843505.091	-0° 47 10.423817"	1.00000851	25° 41 53.361771" N	109° 11 14.520474" W
19-20	160° 26 26.72"	13.493	681797.4312	2843410.853	-0° 47 8.966276"	1.00000812	25° 41 50.338423" N	109° 11 17.680425" W
20-21	135° 39 39.36"	21.519	681801.9485	2843398.138	-0° 47 9.022036"	1.00000814	25° 41 49.923277" N	109° 11 17.524677" W
21-22	135° 39 39.36"	21.519	681816.9879	2843382.748	-0° 47 9.238370"	1.0000082	25° 41 49.416501" N	109° 11 16.992899" W
22-23	23° 32 10.33"	10.531	681832.0273	2843367.357	-0° 47 9.454702"	1.00000827	25° 41 48.909724" N	109° 11 16.461121" W
23-24	41° 34 4.63"	183.197	681836.2324	2843377.012	-0° 47 9.531097"	1.00000829	25° 41 49.221550" N	109° 11 16.305563" W
24-25	44° 7 49.09"	9.271	681957.7852	2843514.074	-0° 47 11.577621"	1.00000884	25° 41 53.620854" N	109° 11 11.878899" W
25-26	54° 34 41.04"	19.810	681964.2407	2843520.729	-0° 47 11.685601"	1.00000887	25° 41 53.834194" N	109° 11 11.644112" W
26-27	60° 26 14.06"	15.838	681980.3838	2843532.21	-0° 47 11.949746"	1.00000894	25° 41 54.200060" N	109° 11 11.059519" W
27-28	63° 53 52.98"	18.742	681994.1603	2843540.025	-0° 47 12.172905"	1.000009	25° 41 54.447819" N	109° 11 10.561607" W
28-29	72° 59 41.47"	19.848	682010.9909	2843548.271	-0° 47 12.444054"	1.00000908	25° 41 54.708240" N	109° 11 9.953951" W
29-30	76° 40 28.82"	18.276	682029.9715	2843554.075	-0° 47 12.746585"	1.00000916	25° 41 54.888383" N	109° 11 9.270394" W
30-31	77° 32 14.31"	499.761	682047.755	2843558.287	-0° 47 13.027223"	1.00000924	25° 41 55.017310" N	109° 11 8.630550" W
31-32	62° 0 23.35"	27.079	682535.74	2843666.138	-0° 47 20.739564"	1.00001144	25° 41 58.303542" N	109° 10 51.076739" W
32-33	62° 0 23.35"	27.079	682559.6504	2843678.848	-0° 47 21.125968"	1.00001155	25° 41 58.705816" N	109° 10 50.212960" W
33-34	68° 10 11.52"	22.860	682583.5608	2843691.558	-0° 47 21.512375"	1.00001165	25° 41 59.108089" N	109° 10 49.349178" W
34-35	74° 28 53.86"	44.172	682604.7816	2843700.058	-0° 47 21.852138"	1.00001175	25° 41 59.374795" N	109° 10 48.583933" W
35-36	84° 8 46.48"	380.518	682647.3431	2843711.876	-0° 47 22.527603"	1.00001194	25° 41 59.739735" N	109° 10 47.051700" W
36-37	174° 8 46.48"	17.000	683025.8771	2843750.685	-0° 47 28.459264"	1.00001365	25° 42 0.831042" N	109° 10 33.457057" W
37-38	264° 8 46.48"	379.081	683027.6109	2843733.774	-0° 47 28.466829"	1.00001366	25° 42 0.280775" N	109° 10 33.403253" W
38-39	254° 28 53.86"	41.797	682650.5067	2843695.112	-0° 47 22.557611"	1.00001196	25° 41 59.193591" N	109° 10 46.946533" W
39-40	248° 10 11.52"	21.008	682610.233	2843683.929	-0° 47 21.918460"	1.00001177	25° 41 58.848270" N	109° 10 48.396398" W

40-41	242° 0 23 35"	55.560	682590.732	2843676.117	-0° 47 21.606233"	1.00001169	25° 41 58.603177" N	109° 10 49.099627" W
41-42	257° 32 14.31"	501.951	682541.6723	2843650.039	-0° 47 20.813405"	1.00001146	25° 41 57.777788" N	109° 10 50.871941" W
42-43	256° 40 28.82"	17.601	682051.5486	2843541.716	-0° 47 13.067311"	1.00000926	25° 41 54.477158" N	109° 11 8 502663" W
43-44	252° 59 41.47"	18.074	682034.421	2843537.659	-0° 47 12.796322"	1.00000918	25° 41 54.352986" N	109° 11 9 118906" W
44-45	244° 43 44.28"	12.212	682017.1374	2843532.373	-0° 47 12.521505"	1.0000091	25° 41 54.188949" N	109° 11 9 741351" W
45-46	240° 40 28.59"	18.994	682006.0941	2843527.16	-0° 47 12.343818"	1.00000905	25° 41 54.024483" N	109° 11 10.139964" W
46-47	234° 34 41.04"	17.393	681989.5342	2843517.857	-0° 47 12.075677"	1.00000898	25° 41 53.729607" N	109° 11 10.738427" W
47-48	224° 7 49.09"	16.588	681975.3603	2843507.776	-0° 47 11.843755"	1.00000892	25° 41 53.408373" N	109° 11 11.251707" W
48-49	221° 25 53.11"	170.859	681963.8105	2843495.87	-0° 47 11.650561"	1.00000886	25° 41 53.026673" N	109° 11 11.671778" W
49-50	203° 32 10.33"	17.055	681850.7493	2843367.769	-0° 47 9.746308"	1.00000836	25° 41 48.914766" N	109° 11 15.789499" W
50-51	174° 15 0.97"	17.497	681843.9386	2843352.133	-0° 47 9.622577"	1.00000833	25° 41 48.409729" N	109° 11 16.041443" W
51-52	157° 46 12.04"	159.406	681845.6915	2843334.724	-0° 47 9.629993"	1.00000833	25° 41 47.843295" N	109° 11 15.987145" W
52-53	151° 10 31.21"	310.685	681905.9989	2843187.166	-0° 47 10.399561"	1.0000086	25° 41 43.021874" N	109° 11 13.896999" W
53-54	155° 49 38.79"	282.825	682055.79	2842914.974	-0° 47 12.418144"	1.00000928	25° 41 34.110879" N	109° 11 8 659258" W
54-55	245° 49 38.79"	17.000	682171.6027	2842656.949	-0° 47 13.924175"	1.0000098	25° 41 25.675292" N	109° 11 4 633220" W
55-56	335° 49 38.79"	282.056	682156.0934	2842649.988	-0° 47 13.675120"	1.00000973	25° 41 25.456027" N	109° 11 5 192823" W
56-57	331° 11 49.74"	312.025	682040.5952	2842907.312	-0° 47 12.173160"	1.00000921	25° 41 33.868692" N	109° 11 9 207932" W
57-58	337° 46 12.04"	14.918	681890.2625	2843180.734	-0° 47 10.147538"	1.00000853	25° 41 42.819914" N	109° 11 14.464503" W
58-59	337° 46 12.04"	146.950	681884.6185	2843194.544	-0° 47 10.075520"	1.00000851	25° 41 43.271137" N	109° 11 14.660113" W
59-60	354° 15 0.97"	12.598	681829.0236	2843330.571	-0° 47 9.366072"	1.00000826	25° 41 47.715795" N	109° 11 16.586936" W
60-61	315° 39 39.36"	61.794	681827.7615	2843343.106	-0° 47 9.360730"	1.00000825	25° 41 48.123652" N	109° 11 16.626033" W
61-62	340° 28 26.72"	29.955	681784.5735	2843387.302	-0° 47 8.739497"	1.00000806	25° 41 49.578941" N	109° 11 18.153120" W
62-63	42° 39 12.77"	138.620	681774.5452	2843415.528	-0° 47 8.615709"	1.00000801	25° 41 50.500551" N	109° 11 18.498877" W
63-64	33° 36 13.64"	467.303	681868.4691	2843517.478	-0° 47 10.192511"	1.00000844	25° 41 53.771299" N	109° 11 15.080355" W
64-65	06° 0 45.04"	250.551	682127.0961	2843906.688	-0° 47 14.658826"	1.0000096	25° 42 6.302269" N	109° 11 5 613434" W
65-66	277° 0 7.06"	55.061	682153.3403	2844155.861	-0° 47 15.351521"	1.00000972	25° 42 14.386787" N	109° 11 4 549375" W
66-67	296° 5 52.37"	1,764.384	682098.6896	2844162.573	-0° 47 14.509072"	1.00000947	25° 42 14.629289" N	109° 11 6 506086" W
67-68	209° 6 16.01"	557.335	680514.1955	2844938.736	-0° 46 50.739685"	1.00000237	25° 42 40.553396" N	109° 12 2 954231" W
68-69	206° 13 15.49"	281.245	680243.1062	2844451.773	-0° 46 45.971150"	1.00000117	25° 42 24.850591" N	109° 12 12.915041" W
69-70	180° 19 7.22"	106.989	680118.8424	2844199.469	-0° 46 43.753037"	1.00000061	25° 42 16.707436" N	109° 12 17.494874" W
70-1	270° 19 7.22"	20.000	680118.2473	2844092.482	-0° 46 43.622987"	1.00000061	25° 42 13.231388" N	109° 12 17.568375" W
			AREA = 134,849,856 m²	PER METRO = 14,661.309 m				

DREN DE DESCARGA 1

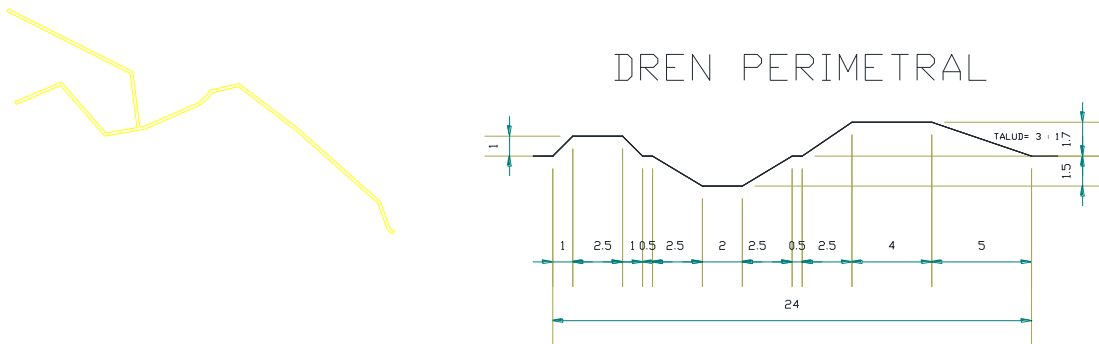
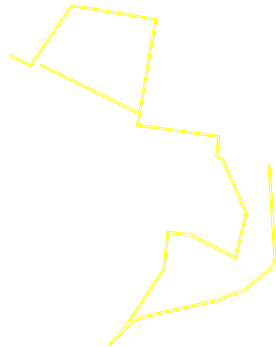


Ilustración 11.- Dren de descarga 1

DREN DE DESCARGA 2



DREN PERIMETRAL

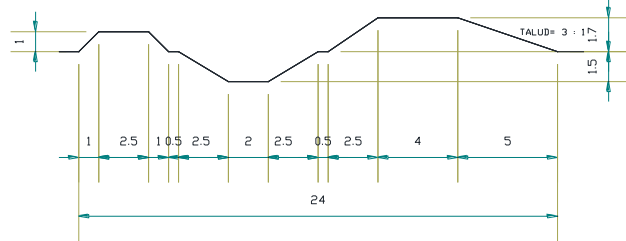


Ilustración 12- Dren de descarga 2

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE DREN DE DESCARGA 1								
LADO EST-PV	AZI MUT	D STANG A (MFS)	COORDENADAS UTM		CONVERGENC A	FACTOR DE ESC U NEAL	LATI TUD	LONG TUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
1-2	26° 47 32 07"	12.000	680187.3178	2844271.956	-0° 46 44 900113"	1.00000092	25° 42 19.032480" N	109° 12 15.003641" W
2-3	116° 47 32 07"	576.547	680192.7269	2844282.668	-0° 46 44 996359"	1.00000094	25° 42 19.378145" N	109° 12 14.804418" W
3-4	172° 35 40 63"	231.697	680707.3799	2844022.785	-0° 46 52 708155"	1.00000324	25° 42 10.706116" N	109° 11 56.473374" W
4-5	80° 19 57.31"	16.793	680737.243	2843793.02	-0° 46 52 912374"	1.00000337	25° 42 3 227209" N	109° 11 55.514735" W
5-6	66° 22 21.76"	245.604	680753.7973	2843795.84	-0° 46 53 173044"	1.00000344	25° 42 3 311502" N	109° 11 54.919655" W
6-7	48° 5 56 36"	48.444	680978.8131	2843894.275	-0° 46 56 784452"	1.00000445	25° 42 6 410119" N	109° 11 46.801514" W
7-8	31° 17 41.36"	21.583	681014.8701	2843926.628	-0° 46 57.381988"	1.00000461	25° 42 7.445359" N	109° 11 45.492514" W
8-9	76° 48 8 73"	124.234	681026.081	2843945.071	-0° 46 57.577290"	1.00000466	25° 42 8 039628" N	109° 11 45.081408" W
9-10	127° 15 45.48"	303.218	681147.0333	2843973.434	-0° 46 59.490817"	1.0000052	25° 42 8 907533" N	109° 11 40.729644" W
10-11	131° 32 0 65"	458.408	681388.355	2843789.845	-0° 47 3 035694"	1.00000628	25° 42 2 834982" N	109° 11 42.164951" W
11-12	160° 26 26 72"	114.404	681731.5044	2843485.894	-0° 47 8 026539"	1.00000782	25° 41 52 806090" N	109° 11 20.007830" W
12-13	135° 39 39 36"	14.140	681769.8047	2843378.092	-0° 47 8 499340"	1.00000799	25° 41 49.286255" N	109° 11 18.687295" W
13-14	45° 39 39 36"	3.000	681779.6874	2843367.979	-0° 47 8 641499"	1.00000804	25° 41 48.953242" N	109° 11 18.337851" W
14-15	135° 39 39 36"	13.263	681781.8331	2843370.075	-0° 47 8 677254"	1.00000805	25° 41 49.020413" N	109° 11 18.259871" W
15-16	236° 27 58 71"	15.271	681791.1024	2843360.589	-0° 47 8 810590"	1.00000809	25° 41 48.708067" N	109° 11 17.932114" W
16-17	315° 39 39 36"	27.176	681778.3733	2843352.154	-0° 47 8 603035"	1.00000803	25° 41 48.439633" N	109° 11 18.392760" W
17-18	340° 26 26 72"	113.947	681759.3797	2843371.59	-0° 47 8 329819"	1.00000795	25° 41 49.079653" N	109° 11 19.064359" W
18-19	311° 32 0 65"	454.867	681721.2324	2843478.962	-0° 47 7.858900"	1.00000777	25° 41 52.585430" N	109° 11 20.379624" W
19-20	307° 15 45.48"	297.116	681380.7333	2843780.566	-0° 47 2.906601"	1.00000625	25° 42 2 536856" N	109° 11 32.442850" W
20-21	256° 48 8 73"	113.546	681144.2679	2843960.46	-0° 46 59.433071"	1.00000519	25° 42 8 487201" N	109° 11 40.835184" W
21-22	211° 17 41.36"	18.322	681033.7207	2843934.537	-0° 46 57.684167"	1.00000469	25° 42 7.693959" N	109° 11 44.812576" W
22-23	228° 5 56 36"	52.147	681024.2034	2843918.88	-0° 46 57.518369"	1.00000465	25° 42 7.189467" N	109° 11 45.161576" W
23-24	246° 22 21.76"	249.003	680985.3907	2843884.054	-0° 46 56 875165"	1.00000448	25° 42 6 075108" N	109° 11 46.570619" W
24-25	260° 19 57.31"	167.693	680757.2608	2843784.258	-0° 46 53.213788"	1.00000346	25° 42 2 933608" N	109° 11 54.801109" W
25-26	318° 55 11.94"	277.594	680591.9493	2843756.097	-0° 46 50.610774"	1.00000272	25° 42 2 091829" N	109° 12 0 743579" W
26-27	246° 59 53 97"	200.348	680409.5391	2843965.345	-0° 46 48.010344"	1.00000191	25° 42 8 971599" N	109° 12 0 183338" W
27-28	336° 59 53 97"	12.000	680225.1201	2843887.057	-0° 46 45.053361"	1.00000109	25° 42 6 509357" N	109° 12 13 835606" W
28-29	66° 59 53 97"	209.054	680220.431	2843898.103	-0° 46 44.992905"	1.00000107	25° 42 6 870342" N	109° 12 13 998389" W
29-30	138° 55 11.94"	279.567	680412.8638	2843979.793	-0° 46 48.078396"	1.00000192	25° 42 9 439579" N	109° 12 7 057045" W
30-31	80° 19 57.31"	130.689	680596.5709	2843769.057	-0° 46 50.697325"	1.00000274	25° 42 2 510893" N	109° 12 0 571496" W
31-32	352° 35 40 63"	225.817	680725.4042	2843791.004	-0° 46 52 725956"	1.00000332	25° 42 3 166927" N	109° 11 55.940307" W
32-1	296° 47 32 07"	570.193	680696.2989	2844014.937	-0° 46 52 526905"	1.00000319	25° 42 10.456035" N	109° 11 56.874625" W
			AREA = 33,440.037 m²		PER METRO = 5,597.685 m			

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE DREN DE DESCARGA 2								
LADO	AZI MUT	DISTANCIA	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESCALAS	LATITUD	LONGITUD
EST. PV	(M/S)	(M/S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESCALAS		
1-2	25° 55' 11.80"	12.000	681164.6015	2845267.994	-0° 47' 1.234284"	1.00000528	25° 42' 50.963336" N	109° 11' 39.464634" W
2-3	115° 55' 11.80"	145.459	681169.8469	2845278.787	-0° 47' 1.328174"	1.0000053	25° 42' 51.311693" N	109° 11' 39.271198" W
3-4	34° 18' 51.05"	470.285	681300.6732	2845215.205	-0° 47' 3.291897"	1.00000589	25° 42' 49.187578" N	109° 11' 34.609968" W
4-5	99° 17' 3.32"	563.276	681565.7874	2845603.641	-0° 47' 7.859806"	1.00000708	25° 43' 1.690838" N	109° 11' 24.909964" W
5-6	189° 50' 47.67"	695.078	682121.6847	2845512.767	-0° 47' 16.408300"	1.00000957	25° 42' 58.490071" N	109° 11' 5.015590" W
6-7	98° 6' 18.46"	532.224	682002.8191	2844827.928	-0° 47' 13.776873"	1.00000904	25° 42' 36.291103" N	109° 11' 9.616616" W
7-8	186° 36' 23.63"	131.755	682529.7265	2844752.89	-0° 47' 21.889458"	1.00001141	25° 42' 33.617372" N	109° 10' 50.755480" W
8-14	115° 52' 27.88"	41.067	682514.568	2844622.01	-0° 47' 21.503859"	1.00001134	25° 42' 29.371555" N	109° 10' 51.363829" W
14-15	156° 11' 16.97"	383.383	682551.5184	2844604.088	-0° 47' 22.058233"	1.00001151	25° 42' 28.772692" N	109° 10' 50.047435" W
15-16	193° 9' 38.97"	310.551	682706.304	2844253.34	-0° 47' 24.064690"	1.00001221	25° 42' 17.306751" N	109° 10' 44.669431" W
16-17	297° 14' 40.59"	331.440	682636.3	2843950.782	-0° 47' 22.629344"	1.00001189	25° 42' 7.507276" N	109° 10' 47.329663" W
17-18	277° 0' 4.88"	144.863	682341.6297	2844102.512	-0° 47' 18.219453"	1.00001056	25° 42' 12.569205" N	109° 10' 57.822802" W
18-14	186° 0' 45.04"	231.504	682197.8466	2844120.17	-0° 47' 16.003072"	1.00000992	25° 42' 13.207213" N	109° 11' 2.970779" W
14-15	213° 9' 53.64"	416.649	682173.5975	2843889.939	-0° 47' 21.362895"	1.00000981	25° 42' 5.737284" N	109° 11' 4.953272" W
15-16	57° 56' 58.94"	70.003	681943.0044	2843542.918	-0° 47' 11.380651"	1.00000877	25° 41' 54.564649" N	109° 11' 12.394781" W
16-17	77° 35' 52.56"	535.427	682002.338	2843580.066	-0° 47' 12.345758"	1.00000904	25° 41' 55.745217" N	109° 11' 10.248612" W
17-18	63° 9' 8.28"	64.490	682525.271	2843695.06	-0° 47' 20.609836"	1.00001139	25° 41' 59.247980" N	109° 10' 51.437904" W
18-19	73° 9' 53.21"	61.283	682582.8093	2843724.185	-0° 47' 21.538026"	1.00001165	25° 42' 0.168562" N	109° 10' 49.669431" W
19-20	84° 8' 46.48"	26.854	682641.4657	2843741.934	-0° 47' 22.470604"	1.00001191	25° 42' 0.719000" N	109° 10' 47.247627" W
20-21	50° 54' 17.53"	235.613	682668.1801	2843744.673	-0° 47' 22.889220"	1.00001204	25° 42' 0.796029" N	109° 10' 46.288207" W
21-22	30° 33' 4.98"	46.421	682851.0392	2843893.252	-0° 47' 25.903459"	1.00001286	25° 42' 5.541794" N	109° 10' 39.656762" W
22-23	04° 56' 58.11"	53.289	682874.6354	2843933.229	-0° 47' 26.316289"	1.00001297	25° 42' 6.830139" N	109° 10' 38.790731" W
23-24	356° 15' 26.05"	576.813	682879.233	2843986.319	-0° 47' 26.448657"	1.00001299	25° 42' 8.553092" N	109° 10' 38.599568" W
24-25	86° 15' 26.05"	14.000	682841.5803	2844561.902	-0° 47' 26.522688"	1.00001282	25° 42' 27.271997" N	109° 10' 39.665073" W
25-26	176° 15' 26.05"	580.875	682855.5505	2844562.816	-0° 47' 26.741080"	1.00001288	25° 42' 27.295426" N	109° 10' 39.163575" W
26-27	185° 27' 14.29"	54.631	682893.4683	2843983.179	-0° 47' 26.666476"	1.00001305	25° 42' 8.444708" N	109° 10' 38.090589" W
27-28	210° 33' 4.98"	52.060	682888.2759	2843928.796	-0° 47' 26.523369"	1.00001303	25° 42' 6.679992" N	109° 10' 38.303728" W
28-29	230° 54' 20.47"	242.296	682861.8132	2843883.963	-0° 47' 26.060386"	1.00001291	25° 42' 5.235139" N	109° 10' 39.274966" W
29-30	264° 8' 46.48"	29.688	682673.7652	2843731.172	-0° 47' 22.960626"	1.00001206	25° 42' 0.354856" N	109° 10' 46.094581" W
30-31	253° 9' 53.21"	58.711	682644.2323	2843728.144	-0° 47' 12.446600"	1.00001193	25° 42' 0.269700" N	109° 10' 47.155223" W
31-32	243° 9' 8.28"	65.030	682588.0378	2843711.14	-0° 47' 21.604413"	1.00001167	25° 41' 59.742365" N	109° 10' 49.178944" W
32-33	257° 32' 15.22"	314.018	682530.0174	2843681.771	-0° 47' 20.668451"	1.00001141	25° 41' 58.814070" N	109° 10' 51.274248" W
33-34	257° 4' 7.08"	219.026	682223.3988	2843614.006	-0° 47' 15.822410"	1.00001003	25° 41' 56.749325" N	109° 11' 2.303979" W
34-35	244° 55' 13.07"	34.057	682009.928	2843564.992	-0° 47' 16.466000"	1.00000907	25° 41' 55.252038" N	109° 11' 9.983835" W
35-36	234° 34' 51.90"	40.155	681979.082	2843550.556	-0° 47' 11.950426"	1.00000893	25° 41' 54.796740" N	109° 11' 11.097173" W
36-37	223° 3' 47.54"	179.729	681946.358	2843527.284	-0° 47' 11.414976"	1.00000879	25° 41' 54.055172" N	109° 11' 12.282208" W
37-38	315° 39' 39.36"	13.374	681823.6379	2843395.974	-0° 47' 9.356855"	1.00000823	25° 41' 49.843286" N	109° 11' 16.747904" W
38-39	42° 39' 12.77"	121.886	681814.2908	2843405.539	-0° 47' 9.222401"	1.00000819	25° 41' 50.158253" N	109° 11' 17.078410" W
39-40	33° 36' 13.64"	478.991	681896.8761	2843495.181	-0° 47' 10.608861"	1.00000856	25° 41' 53.034148" N	109° 11' 14.072570" W
40-41	06° 0' 45.04"	242.767	682161.9722	2843894.126	-0° 47' 15.186939"	1.00000975	25° 42' 5.878531" N	109° 11' 4.368837" W
41-42	97° 0' 4.88"	159.606	682187.401	2844135.558	-0° 47' 15.858162"	1.00000987	25° 42' 13.711873" N	109° 11' 3.337817" W
42-43	117° 14' 40.59"	318.013	682345.8168	2844116.103	-0° 47' 18.300118"	1.00001058	25° 42' 13.008936" N	109° 10' 57.665927" W
43-44	13° 1' 38.97"	288.830	682628.5497	2843970.519	-0° 47' 22.531391"	1.00001186	25° 42' 8.152071" N	109° 10' 47.597861" W
44-45	336° 11' 27.37"	375.324	682693.6575	2844251.916	-0° 47' 23.866331"	1.00001215	25° 42' 17.266141" N	109° 10' 45.123699" W
45-46	295° 52' 27.88"	44.985	682542.1429	2844595.298	-0° 47' 21.902311"	1.00001147	25° 42' 28.491292" N	109° 10' 50.388035" W
46-47	06° 36' 23.63"	128.582	682501.6678	2844614.929	-0° 47' 21.295055"	1.00001128	25° 42' 29.147280" N	109° 10' 51.830003" W
47-48	278° 6' 18.46"	532.957	682516.4613	2844742.658	-0° 47' 21.671356"	1.00001135	25° 42' 33.290851" N	109° 10' 51.236309" W
48-49	10° 5' 36.24"	77.549	681988.8275	2844817.799	-0° 47' 13.547614"	1.00000898	25° 42' 35.968249" N	109° 11' 10.123434" W
49-50	296° 5' 52.37"	708.878	682002.4182	2844894.148	-0° 47' 13.846189"	1.00000904	25° 42' 38.442926" N	109° 11' 9.598364" W
50-51	34° 18' 51.05"	12.124	681365.8143	2845205.988	-0° 47' 4.295151"	1.00000618	25° 42' 48.859101" N	109° 11' 32.278044" W
51-52	116° 5' 52.37"	703.704	681372.6492	2845216.002	-0° 47' 4.412904"	1.00000621	25° 42' 49.181449" N	109° 11' 32.027973" W
52-53	09° 48' 57.68"	605.300	682004.606	2844906.438	-0° 47' 13.894256"	1.00000905	25° 42' 38.841303" N	109° 11' 9.513837" W
53-54	279° 17' 3.32"	543.529	682107.8006	2845502.877	-0° 47' 16.180919"	1.00000951	25° 42' 58.174938" N	109° 11' 5.518464" W
54-55	214° 18' 51.05"	473.004	681571.3918	2845590.566	-0° 47' 7.932150"	1.0000071	25° 43' 1.263488" N	109° 11' 24.715374" W
55-1	295° 55' 11.80"	155.818	681304.745	2845199.884	-0° 47' 3.337847"	1.00000591	25° 42' 48.687948" N	109° 11' 34.471447" W
			AREA = 88,811.743 m ²		PER METRO = 13,949.226 m			

Canal de Llamada

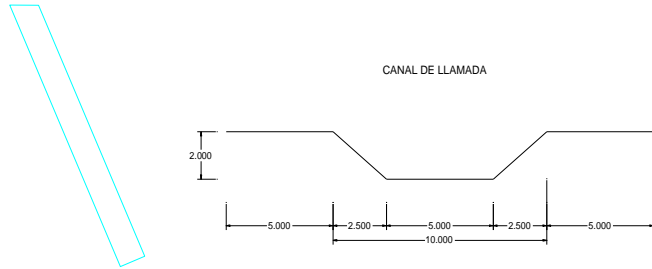


Ilustración 13.- Diseño canal de llamada

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL DE LLAMADA								
LADO	AZI MUT	ESTANQ A	COORDENADAS UTM		CONVERGENQ A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(M'S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	90° 19 7.22"	21.779	680097.2081	2844062.912	-0° 46 43.262335"	1.00000052	25° 42 12.279886" N	109° 12 18.337357" W
2-3	156° 59 53.97"	205.234	680118.987	2844062.791	-0° 46 43.600972"	1.00000061	25° 42 12.266331" N	109° 12 17.556321" W
3-4	246° 59 53.97"	20.000	680199.184	2843873.875	-0° 46 44.635059"	1.00000097	25° 42 6.092469" N	109° 12 14.772216" W
4-1	336° 59 53.97"	213.856	680180.7741	2843866.059	-0° 46 44.339887"	1.00000089	25° 42 5.846666" N	109° 12 15.436282" W
			AREA = 4,190,903 m ²		PER METRO = 460,869 m			

PRECRAS

Área donde se instalará infraestructura para el cuidado y desarrollo del arva de camarón, construcción de obras civiles pensadas a mediano plazo.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE AREA DE PRECRAS								
LADO	AZI MUT	ESTANQ A	COORDENADAS UTM		CONVERGENQ A	FACTOR DE	LATI TUD	LONG TUD
EST-PV		(M'S)	ESTE (X)	NORTE (Y)		ESC U NEAL		
1-2	116° 19 20.59"	183.634	680335.3526	2845064.467	-0° 46 48.098933"	1.00000158	25° 42 44.717912" N	109° 12 9.307400" W
2-3	209° 6 16.01"	531.968	680499.9461	2844983.04	-0° 46 50.568090"	1.00000231	25° 42 41.999275" N	109° 12 3.443661" W
3-4	358° 49 22.59"	408.557	680241.1954	2844518.242	-0° 46 46.016523"	1.00000116	25° 42 27.011180" N	109° 12 12.951141" W
4-1	36° 39 55.40"	171.735	680232.8027	2844926.713	-0° 46 46.347466"	1.00000112	25° 42 40.287235" N	109° 12 13.052827" W
			AREA = 70,308,466 m ²		PER METRO = 1,295,894 m			

INFRAESTRUCTURA A CONSTRUIR

La superficie disponible para el desarrollo acuícola es 327-64-20.017 has, de las cuales la superficie de infraestructura (estanquería, drenes de descarga, áreas para construcción de larvarios y bodegas, cárcamo) es de 285-81-98.733 has, donde la diferencia de hectáreas entre la superficie total y la suma total de la infraestructura es de 41-82-21.284 has, haciendo referencia a que se debe a superficies sin usos, además de borderías, cruces y caminos de acceso.

OBRA	M2	HAS	M3
ESTANQUERÍA (Excluyendo el estanque de oxidación)	2,404,562.55	240-45-62.55	3,606,843.83
ÁREA DE PRECRÍAS	70,308.466	07-03-08.466	-
CANAL DE LLAMADA	4,190.903	00-41-90.903	7543.6254
CÁRCAMO DE BOMBEO	386.689	00-03-86.689	-
DREN DE DESCARGA 1	33,440.037	03-34-40.037	60192.0666
DREN DE DESCARGA 2	88,811.743	08-88-11.743	159861.1374
RESERVIORIO	134,849.856	13-48-49.856	242729.7408
ZONA DE BODEGAS	19,946.123	01-99-46.123	-
ESTANQUE DE OXIDACIÓN (ESTANQUE 10)	101,702.366	10-17-02.366	203,404.732

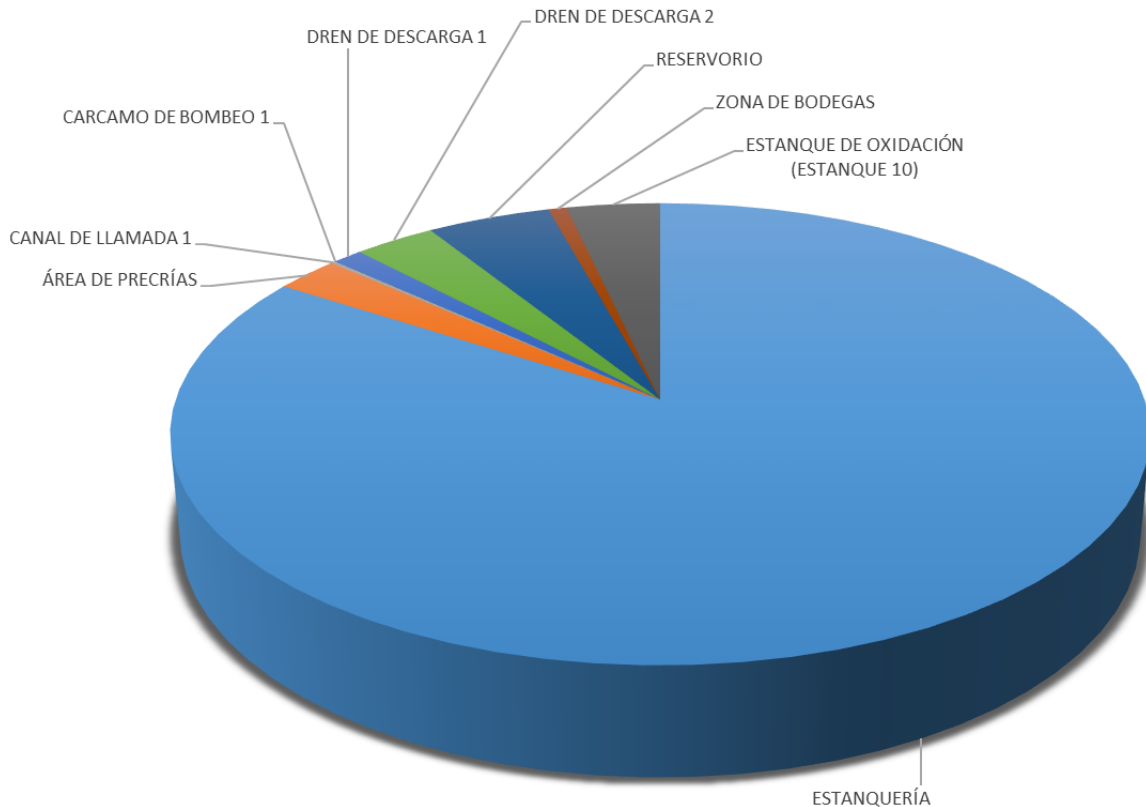


Ilustración 14- Distribución de superficies.

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

Las tomas de agua es del estero “Buena Ventura”. Esta se hace a partir de dos canales de llamada con longitud de 460.869 m y 85.558 m en línea recta.

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

- La toma de agua es estero “Esterón o buenaventura”, Bahía de Santa María, Topolobampo, Ahome, Sinaloa.
 - La descarga se realiza en el mar de Cortés o Golfo de California en sistema compartido con otras granjas del lugar, sin embargo, esta descarga se realiza por la parte del sureste que impide la mezcla directa de estas descargas con la toma de agua del canal de llamada.
- 3.- Los sitios de características ecológicas relevantes, en o cercanos a la unidad de producción, tales como humedales, manglares, zonas de aridación o reproducción, de resguardo y crianza, entre otros.



Ilustración 15.- Estero Buenaventura o Esterón

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 (pl 10-pl 12). 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 5,000 m³ 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 a los mismos volúmenes de agua que será suministrada por pozos cercanos a la zona y transportada en pipa al sitio de la obra.

El agua potable necesaria para satisfacer las necesidades del personal, se suministrará directamente desde la Ciudad de Los Mochis, 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-depositos de 80 litros.

REQUERIMIENTOS AGUA MARINA

Se utilizará el recurso agua marina proveniente del Océano Pacífico, a través del ramal este o “Buenaventura o Estación” Bahía Santa María, Ahome, Sinaloa.

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

Volumen de agua inínd:

- Reservaría 134,849.856 m³
- Estanquería 3,759,397.374 m³

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

- Estanquería 3,759,397.374 m³; 30 días= 75,187.947 m³

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

- Estanquería 3,759,397.374 m³; 131 días= 375,939.737 m³

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 diario (3-10%) durante las operaciones de rutina. 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 primer o la cantidad deseada de agua desde el fondo del estanque. Esto elimina el agua de más pobre calidad y el detritus acumulados en el fondo de los estanques. Las compuertas de salida deberán 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

$$200,000 \text{ Kg de camarón esperado} \times 2.5 \text{ m}^3 = 500,000 \text{ m}^3 \text{ de agua marina/ciclo}$$

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 Bahía Santa María-Topolobampo-Chuíra, que es el sitio final donde son descargadas las aguas residuales de la granja, es un lugar que por su propia naturaleza presenta una variabilidad en sus parámetros físico-químicos. De acuerdo a los análisis realizados por Beltrán *et al.* (2014) en Fichas técnicas de las lagunas costeras del estado de Sinaloa, México, con énfasis en calidad de agua, flujos de nutrientes y estado trófico del sistema lagunar presentan los siguientes valores:

CALIDAD DE AGUA

PARAMETRO	MÍNIMO	PROMEDIO	MÁXIMO
Profundidad (m)	0.40	6.03	28.70
Transparencia (m)	0.20	1.02	3.30
Temperatura (°C)	11.20	25.66	32.93
Salinidad (ups)	11.00	34.63	42.00
pH (unidades)	7.35	8.24	9.61
Clorofila (µg/l)	0.00	7.11	47.86

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA LAGUNAR

A través de una boca de 3.0 km aproximadamente, el área lagunar consiste de tres cuerpos de agua interconectados: la bahía de Topolobampo, la bahía de Chuíra, y la bahía de Santa María. La sección Topolobampo-Santa María está conectada vía la boca de comunicación con el Golfo de California por un canal de 800 m de ancho. En tanto que la bahía de Topolobampo está separada de la bahía de Chuíra por un canal angosto y abrupto de 700 m de ancho, teniendo un recambio total de sus aguas en aproximadamente 30.7 días.

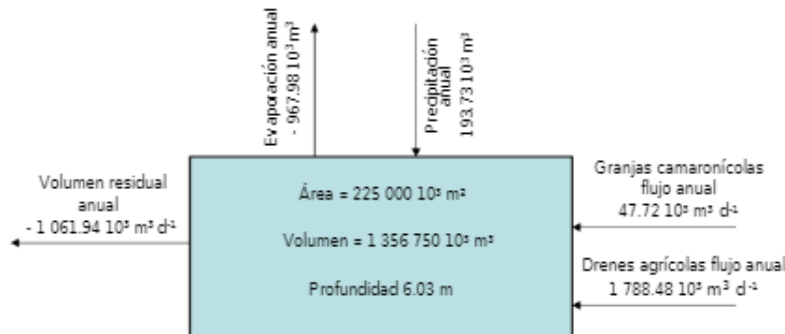


Ilustración 16.- Balance hídrico del Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuíra

SALINIDAD

Las aportación anual de salinidad procedente de las granjas camaroneras hacia el sistema, representa un 5.54% del total anual que entra al sistema.

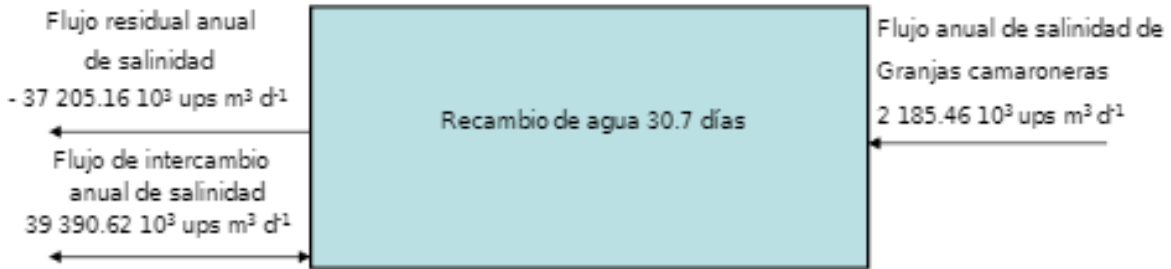


Ilustración 17.- Balance de masa anual (salinidad) en el Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuíra

FOSFORO

El flujo de fósforo total que permanecen dentro del sistema es de 280 toneladas, con un intercambio anual de 518 toneladas, donde solamente 1 toneladas anuales son las que aportan las granjas de cultivo de camarón, representando un 0.1% del total anual.

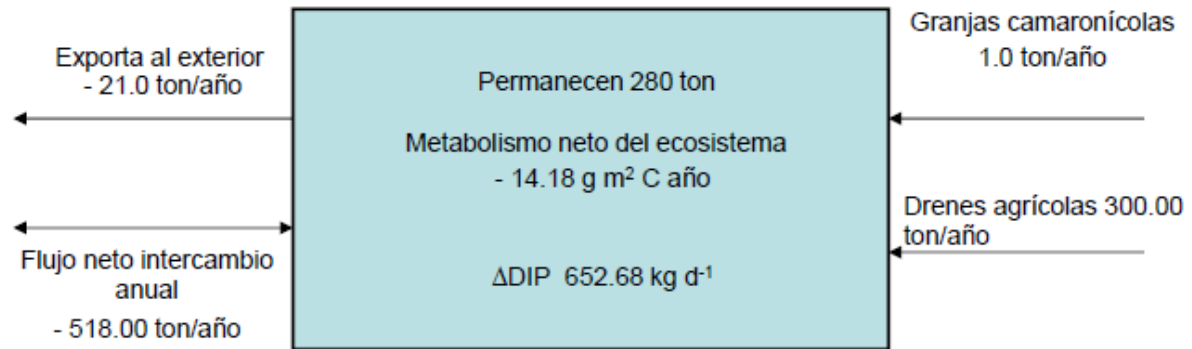


Ilustración 18.- Balance anual de fósforo en el Sistema Lagunar Bahía Santa María-Topolobampo-Chuíra

NITRÓGENO

El flujo de nitrógeno total que permanecen dentro del sistema es de 7,644 toneladas, con un intercambio anual de 5,881 toneladas, donde solamente 4 toneladas anuales son las que aportan las granjas de cultivo de camarón, representando un 0.05 % del total anual que permanece en el sistema.

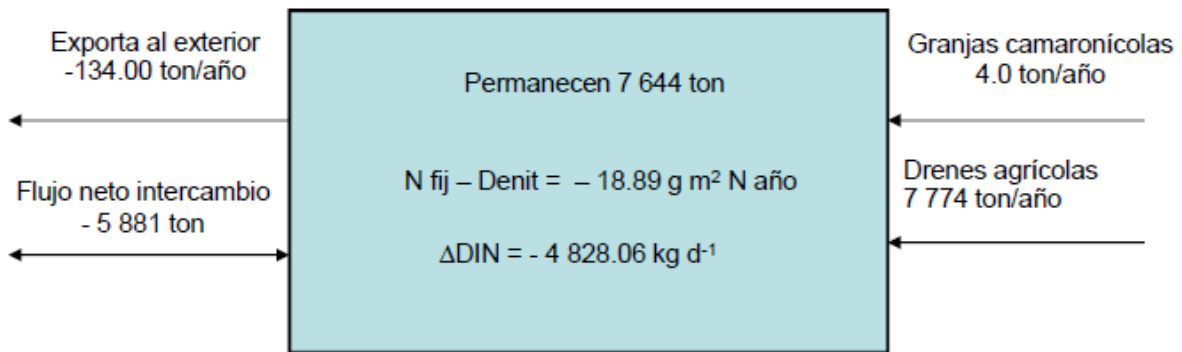


Ilustración 19.- Balance anual de nitrógeno en el Sistema Lagunar Bahía Santa María- Topolobampo- Chuirá

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	Financiamiento						(FUENTE)
	Capital			Pasivos			
	Actual	SOCIOS	FINANCIERA	OTROS	SOCIOS		
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	\$ 24,750,000	\$ 12,375,000	\$ 12,375,000		\$ -		
Capital de Trabajo	\$ 3,286,916	\$ 2,536,916	\$ 750,000		\$ -		
Activos Diferidos	\$ 55,000	\$ 55,000	\$ -		\$ -		
Total Inversión adicional	\$ 29,954,916	\$ 15,898,416	\$ 14,056,500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTALES	\$ 29,954,916	\$ 15,898,416	\$ 14,056,500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ 29,954,916			\$ -			
	\$ 29,954,916						

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 Cárcamo de Bombeo.
- Construcción de Campamentos y Bodegas (mediano plazo)
- Construcción de larvarios y componentes (mediano plazo)
- Implementar fosas sépticas ecodógicas o baños portátiles.
- Mantenimiento a sistemas de exclusión de fauna acuática

No se contempla dragado o rehabilitación de canal de la arada 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	-\$ 29,954,916	-\$ 29,954,916	-\$ 29,954,916	-\$ 29,954,916	0
1	\$ 7,618,177	-\$ 22,336,739	\$ 6,925,616	-\$ 23,029,300	1
2	\$ 7,703,695	-\$ 14,633,044	\$ 6,366,690	-\$ 16,662,610	2
3	\$ 7,790,068	-\$ 6,842,976	\$ 5,852,793	-\$ 10,809,817	3
4	\$ 7,877,304	\$ 1,034,329	\$ 5,380,305	-\$ 5,429,512	4
5	\$ 30,490,613	\$ 31,524,942	\$ 18,932,272	\$ 13,502,760	5

Medidas de Rentabilidad

Medida	Valor	Regla de Decisión
Valor presente neto	\$ 13,502,760	✓
Tasa Interna de Retorno	23%	✓
Tiempo de recuperación simple	3.87 Años	✓
Tiempo de recuperación ajustada	4.29 Años	✓
Relación Beneficio Costo	1.45	✓

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

Descripción de los impactos económicos

		Con el Proyecto	Sin el Proyecto
Reconversión industrial			
	<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>	<i>Valor</i>
Integración de cadenas	Materia prima (camarón)	\$ 195,585.00	\$ -
Oferta local	Camarón Sinaloense inmejorable calidad	\$ 13,997,340	\$ -
Oferta exportable	Tradicionalmente aceptado en el extranjero	\$ 13,997,340	\$ -
Empleo			
	<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>	<i>Valor</i>
Empleos directos generados	32	\$ 662,667	\$ -
Empleos indirectos	50		
Incremento de compras	Materiales	\$ 3,332,013	
Social			
	<i>Descripción</i>	<i>Valor</i>	<i>Valor</i>
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 Campos pesqueros)	\$ 1,029,120	\$ 45,000

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 \$26,613,000 o su equivalente en dólares a la paridad del día 29 de noviembre de 2019 (\$1,361,975.43 dls).

Des de:

Para:

Valor: 19.54 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 variar la estantería y sembrar inmediatamente. La proyección financiera per hécit enduso un 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: 250.0 HAS. DE EST. RUSTICA.												
SISTEMA SEMI - EXTENSIVO SIEMBRA DIRECTA			FACTOR CONVERSION: 1.50 ALIMENTO: PESO.												
DENSIDAD SIEMBRA : 9.0 ORG./M2.			SOBREVIENCIA: 80.25 %												
FECHA	No. DE SEMANAS	POBLACION (No. ORG.)	MORTALIDAD (%)	SOBREVIENCIA (%)	PESO PROM. (GRAMOS)	BIOMASA (KG)	GANANCIA BIOMASA	% ALIM.	ALIM DIA	ALIM SEM.					
15-abr-18	0	22,500,000	0.00	100.00	0.000	1		0.00	0	0					
22-abr-18	1	22,276,121	1.00	99.00	0.001	13	12	19.57	3	18					
29-abr-18	2	22,054,470	1.98	98.02	0.003	70	57	17.40	12	85					
06-may-18	3	21,835,025	2.96	97.04	0.011	244	174	15.30	37	262					
13-may-18	4	21,617,762	3.92	96.08	0.030	654	410	13.44	88	616					
20-may-18	5	21,402,662	4.88	95.12	0.068	1,462	808	11.85	173	1,213					
27-may-18	6	21,189,702	5.82	94.18	0.135	2,863	1,400	10.49	300	2,103					
03-jun-18	7	20,978,861	6.76	93.24	0.242	5,068	2,206	9.34	473	3,312					
10-jun-18	8	20,770,118	7.69	92.31	0.399	8,294	3,226	8.34	692	4,844					
17-jun-18	9	20,563,452	8.61	91.39	0.620	12,740	4,446	7.49	954	6,676					
24-jun-18	10	20,358,842	9.52	90.48	0.913	18,578	5,838	6.74	1,252	8,766					
01-jul-18	11	20,156,268	10.42	89.58	1.287	25,943	7,365	6.09	1,580	11,059					
08-jul-18	12	19,955,710	11.31	88.69	1.750	34,926	8,983	5.52	1,927	13,489					
15-jul-18	13	19,757,147	12.19	87.81	2.307	45,572	10,646	5.01	2,284	15,986					
22-jul-18	14	19,560,560	13.06	86.94	2.959	57,880	12,308	4.56	2,640	18,482					
29-jul-18	15	19,365,929	13.93	86.07	3.708	71,808	13,928	4.16	2,988	20,914					
05-ago-18	16	19,173,235	14.79	85.21	4.552	87,274	15,466	3.80	3,318	23,224					
12-ago-18	17	18,982,458	15.63	84.37	5.487	104,165	16,891	3.48	3,623	25,363					
19-ago-18	18	18,793,580	16.47	83.53	6.510	122,341	18,176	3.19	3,899	27,294					
26-ago-18	19	18,606,581	17.30	82.70	7.613	141,645	19,303	2.92	4,141	28,986					
02-sep-18	20	18,421,442	18.13	81.87	8.789	161,903	20,258	2.68	4,346	30,419					
09-sep-18	21	18,238,146	18.94	81.06	10.030	182,936	21,033	2.47	4,512	31,584					
16-sep-18	22	18,056,673	19.75	80.25	11.329	204,563	21,627	2.27	4,639	32,475					
COSECHA TOTAL =		204,563 Kgs.	Prod. Colas =		128,874 Kgs.		Alimento kgs. =		307,169						
REN/HA. ENTERO =		818 Kgs.	Prod. Colas =		283,524 Libras		Costo Kg al alimento		\$15.05						
REN/HA. COLAS =		515 Kgs.	Paridad		15.00 \$ / USDL		Costo total Alimento		4,624,205						
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	141,644.58	\$ 84.00	\$ 11,898,144.39						
	31-35			0											
	36-40			0	MRE	11	204,562.55	\$ 91.99	\$ 18,818,184.04						
	41-50			0											
	51-60			0											
									TOTAL EN \$ MN		18,818,184				
									TOTAL INGRESOS POR VENTA :		18,818,184				

II.1.4 Descripción general del sitio

El sistema Santa María-Topdobaampo-Chuira se ubica en la Región Hidrológica Río Fuerte y en esta zona no se encuentran escurrimientos naturales superficiales importantes, ya que el Río Fuerte vierte sus aguas más al norte. Sin embargo, es importante mencionar que la zona se encuentra situada en el Distrito de Riego No. 075 Río Fuerte). La batimetría es un tanto irregular, predominando los bajos desde 0.5 hasta profundidades de 32 m. Las riberas de la laguna y los esteros se encuentran circundados con la presencia de manglar (*Rhizophora mangle*), manglar negro (*Avicennia germinans*), manglar blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), (Romero et al., 2003). En total, el sistema cuenta con 8 islas: 6 en la Bahía de Chuira: Patos, Bedos, Bedtos, Tunosa, Mazocahu I y Mazocahu II, 1 en Topdobaampo: Isla Baviri (Maviri) y 1 en la Bahía Santa María: Isla Santa María. El tipo de Clima según la Clasificación de Köppen modificada por García (1973) es BW(h') hw(e), que se caracteriza por ser muy seco o desértico, muy cálido, con régimen de lluvias de verano, con una temperatura media anual de 24.8° C y una precipitación media anual de 305.5 mm. Las actividades económicas que se practican en el área de influencia del sistema lagunar Santa María – Topdobaampo – Chuira son: La agricultura, pesca, acuicultura, y turismo. Ecológicamente el sitio se encuentra ubicado en el corredor migratorio de diversas aves proporcionando protección y descanso en su paso, además es zona de refugio, alimentación, protección y crerimiento de especies marinas como crustáceos, peces, moluscos y mamíferos marinos.

c.5) Zonas relevantes por su función social o económica, como áreas de Servicios, Infraestructura hidrolétrica, muelles, rutas de navegación, refugios pesqueros, entre otras.

Las actividades económicas que se practican en el área de influencia del sitio son:

- a) **La agricultura:** El distrito de riego 075 del valle del Carrizo cuenta con 43,259 ha, este distrito de riego se creó mediante acuerdo presidencial en el año de 1955, se construyó a mediados de los 60's iniciando su operación en 1969. En el inicio casi total la superficie se sembraba con la combinación de trigo en el invierno y frijol soya en el verano, con el paso del tiempo la siembra se ha diversificado, por ejemplo la programación de siembra del ciclo 2001 – 2003 fue de frijol (700 ha), Garbanzo (640 ha), tomate (3,650 ha), hortaliças (647 ha), maíz (23,940 ha), trigo (9,900 ha), varios (170 ha) y la superficie de los cultivos denominados perennes correspondió a alfalfa (110 ha), frutas (20 ha) y pastos (450 ha) sumando en total de 40,227 ha

sembradas. En el año 2000 la superficie cosechada fue de 47,498 ha con un valor de la cosecha de 237,182,028 millones de dólares que representa un índice de productividad de 208 mil millones de dólares (Trava, 2003).

- b) **Pesca:** En el sistema lagunar se extrae principalmente camarón, en la parte correspondiente a Sinaloa existen 12 Sociedades Cooperativas pesqueras las cuales agrupan 770 socios y 395 embarcaciones menores, con una producción media de camarón silvestre de 324.0 toneladas, (Subdel egación de pesca).
- c) **Acuacultura:** En el área de influencia del sitio operan 36 granjas camaroneras con una superficie de engorda de 4,293.8 ha, con una producción media de 4,198 ton y rendimientos de 958.8 kg/ha (CESASIN 2007).

Con respecto al turismo, en el área de influencia del sitio se encuentran las playas de Los Baños en Sonora y de Las Salinas y San Juan en Sinaloa. Este sistema proporciona directamente trabajo y alimentación a una población que habita en un radio de 15 km alrededor del sitio de aproximadamente 40,527 habitantes.

Estero B Gali.

ESTERO BUENAVENTURA O SAN ESTEBAN O LA INGLA O EL ESTERON O GALI.- Sus aguas se localizan a 8,000 metros aproximadamente al Suroeste del Poblado de Bachomampo No. 2, es de formación natural, su vaso tiene un área aproximada de 661-50-00 Has., su vaso contiene un volumen aproximado de 2 355,000 M³, no se encuentra en zona considerada como playa y se comunica permanentemente con el mar en la Bahía de Santa María en el Océano Pacífico.

La zona donde se ubica el sitio se caracteriza por ser de un gran crédito de granjas camaroneras y de una agricultura altamente tecnificada, en su alrededor se ubican los humedales que sustentan poblaciones de manglar constituidas por las especies manglar rojo (*Rhizophora mangle*), manglar negro (*Avicennia germinans*), manglar blanco (*Laguncularia racemosa*) y botoncillo (*Conocarpus erectus*), todas bajo el status [A] (AMENAZADAS) en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna asociada en los manglares, praderas de Vidillo y turales está compuesta por mamíferos como tlacuache (*Didelphis virginiana*) y mapache (*Procyon lotor*); anfibios: sapo (*Bufo* sp), Rana cat esbeiana y Rana pipiens; reptiles: *Crotalus basiliscus* y *Microdactylus* sp.; aves: *Zenaidura 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 corteziensis*, *Mytilus* sp, y *Crassostrea virginica*, entre otras.



Ilustración 20.- Zona del proyecto acuícola

Superficie total del predio

Se cuenta con 327-64-20.017 hectáreas de superficie total, las cuales se encuentran ocupadas con infraestructura para el cultivo de camarón (instalaciones, cárcamo, estanquería, drenes de descarga, reservorio), mismas que se encuentran en proceso de revisión y sujeto a regularización según el acta de inspección SI ZFI A/066/19-IA PROFEPA

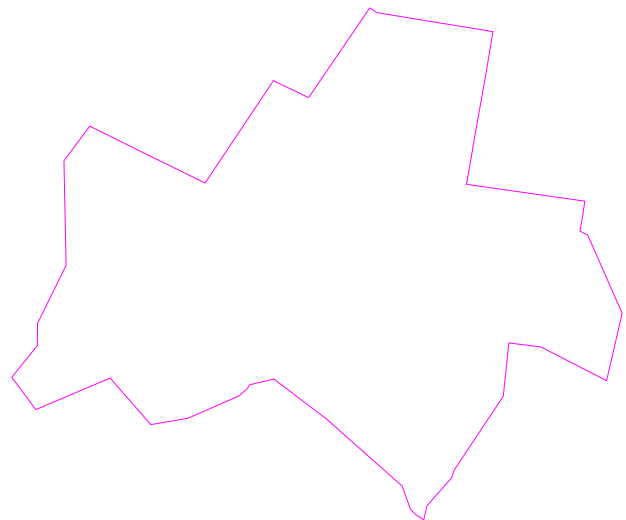
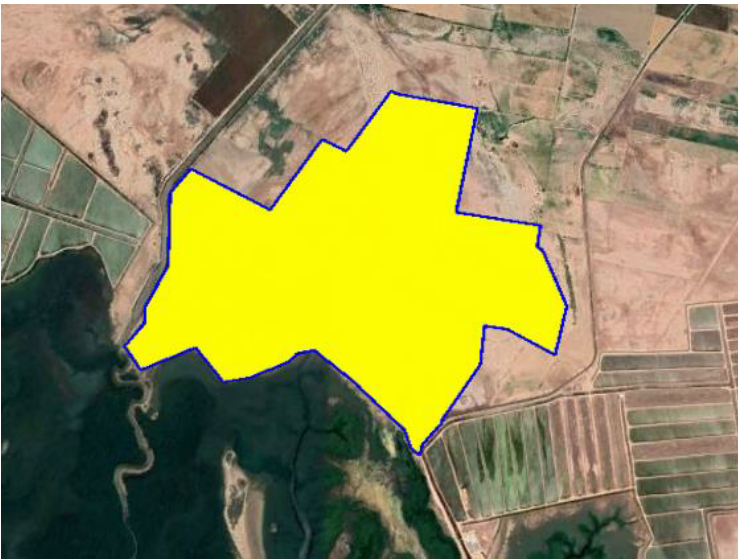


Ilustración 21.- Superficie total de polígono de construcción del proyecto

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 riveras.

ACU COLA CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.I., tiene como proyecto principal: Cultivar camarón blanco (*L. vannamei*), de manera comercial y de estafirma contribuir al desarrollo del sector acuícola 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: Considerar 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 acuicultura de 327-64-20.017 hectáreas las cuales se aprovechan en actividades de engorda de camarón.

II.2 Características particulares del proyecto

El presente proyecto se encuentra en marcado dentro de las fracciones X y XI del Art. 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y dentro del inciso U del 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 pacífico *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
<i>Litopenaeus stylirostris</i> (camarón azul)	<i>Penaeus setiferus</i> (camarón blanco)
<i>L. vannamei</i> (camarón blanco)	<i>P. duorarum</i> (camarón rosado)
<i>P. californiensis</i> (camarón café)	<i>P. aztecus</i> (camarón café)
<i>P. brevis</i> (camarón cristal)	<i>P. brasiliensis</i> (camarón rojo)
<i>P. occidentalis</i> (camarón rosa)	

En los inicios de la camaricultura en nuestro país, la especie seleccionada fue *L. stylirostris*, sin embargo, debido a problemas técnicos en los laboratorios de producción la varía 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 virus.

De las dos especies restantes, la que ocasionó mayores problemas y descabros 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, confundéndola 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 alointensivo, 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.

Bióloga 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

influidas 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 estado adulto es de hábitos oceánicos.

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

No de Organismos a cultivar	Estado
22,000,000 postlarvas Otoño-invierno	F. 10- R. 15
22,000,000 postlarvas Otoño primavera-verano	F. 10- R. 15

TABLA DE PRODUCCIÓN ESPERADA

ESTANQUE	ESPEJO DE AGUA		PRODUCCIÓN ESPERADA (TON)
	M2	HAS	
1	70,291.50	07-02-91.50	6.31
2	50,805.68	05-08-05.68	4.56
3	49,175.12	04-91-75.12	4.41
4	47,578.99	04-75-78.99	4.27
5	45,982.87	04-59-82.87	4.12
6	44,386.74	04-43-86.74	3.98
7	302,358.09	30-23-58.09	27.12
8	295,511.66	29-55-11.66	26.51
9	295,174.57	29-51-74.57	26.48
*10			
11	240,370.72	24-03-70.72	21.56
12	325,240.89	32-52-40.89	29.17
13	279,192.34	27-91-92.34	25.04
14	93,578.14	09-35-78.14	8.39
15	132,457.62	13-24-57.62	11.88
16	132,457.62	13-24-57.62	11.88

*Estanque 10 corresponde a estanque de oxidación

MORFOLOGÍA

Los camarones son organismos artrópodos mandíbulados 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 metamericados. 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 antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices nataorios y en el telson los urópodos.

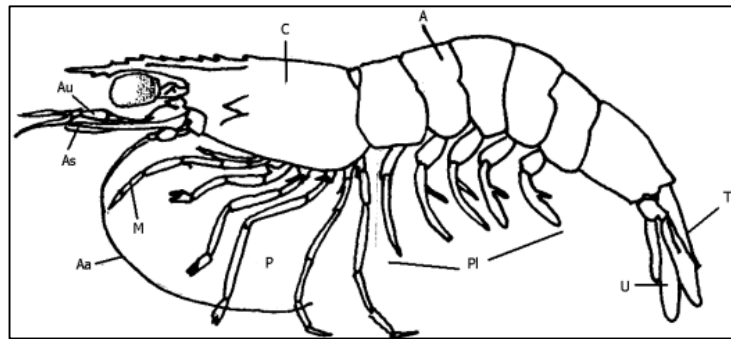


Ilustración 22.- Morfología general de la especie.

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.

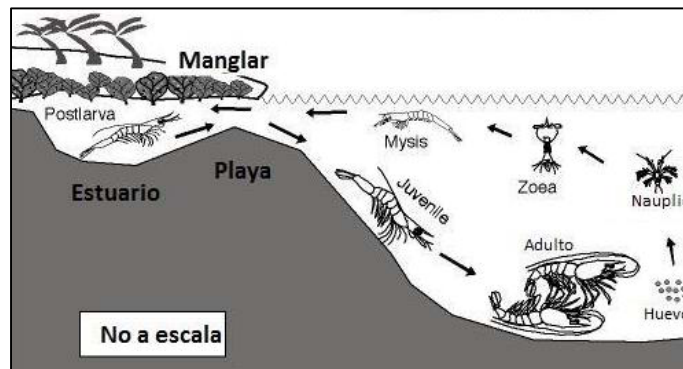


Ilustración 23.- Ciclo de vida de camarones penidos en el medio natural.

REPRODUCCIÓN

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

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

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

DESARROLLO LARVARIO

Los huevos obtenidos son de color dorado, redondos y translúcidos, miden de 0.22 a 0.32 mm su eclosión se efectúa de 11 a 18 horas después del desove a temperaturas entre 27 y 29° C su desarrollo larvario consiste en tres estadios: (Figura II. B).

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

Protozoea: De 0.6 - 2.8 mm. Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal, característico de la protozoea, se lo puede dividir en tres subestadios:

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

Protozoea II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados.

Protozoea III: Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedos birramosos y pereópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios.

Mysis: De 2.8 - 5.2mm. Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pero 6 ópodos bi en desarrollados y funcionales, sin pleópodos, en el primer estado. En general suele haber 3 o 4 subestados.

Mysis I: Cuerpo parecido a un camarón, pero 6 ópodos bi en desarrollados y funcionales del primero al tercero con quelas rudimentarias, pleon sin pleópodos.

Mysis II: Escama antenal conspicua con espina externa, pero 6 ópodos del primero al tercero con quelas desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

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

Mysis IV: Este estado ha sido descrito por Boschi y Scdzo (1974) para *Artemesia longinaris* y como característico tiene el flagelo antenal casi el doble del largo que la escama y pleópodos bi segmentados muy desarrollados.

Postlarva: Muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, tal a entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos de los pero 6 ópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies. Para *Artemesia longinaris* Boschi y Scdzo (1977) establecen que se alcanza el estado juvenil cuando el primer pleópodo del macho desarrolla su endopodito.

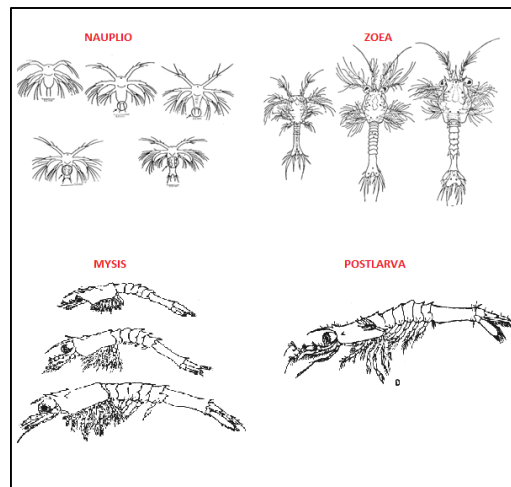


Ilustración 24- Fases larvares.

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 día. Por lo que se sugiere en los siguientes puntos:

- Es necesario que cada productor tenga una calendarización de su día 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 tablonas, compuertas, drenes y estructuras de cosecha.
- Filtrar 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 (descado) 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 cantidad de cal recomendada.
- Rehabilitar los canales de cosecha del interior de los estanques.
- Llenar 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 DREÑES, CANAL DE LLAMADA Y BORDOS

- Limpiar drenes y desinfección con cloro.
- Nivelar y reparar bordos.
- Mantenimiento de compuertas del dren.
- Mantenimiento general al cárcamo de bombeo (mecánica, 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 pudieran 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 m³, 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 recambiará.

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 redizar 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 silicio de acuerdo a los criterios de la grarja 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 pueden 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 decir que la fertilización no sea necesaria.

❖ **SIEMBRA**

SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA POSTLARVA

Al momento de la compra de la postlarva, se recomienda que el lidogo 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 amarilla 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 Acuicultura, en caso de que exista, es importante solicitar copia de ellos, ya que se incluye en el registro de embarque. Asimismo se deberá solicitar información sobre los parámetros físico-químicos 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.	Debe ser homogéneo en mas del 85%
Variación de tamaños	Mayor a 15% Menos de 4 lamelas	0.15 4 o 5 lamelas completas	Menor al 15% Más de 5 lamelas completas	
Desarrollo branquial	Inactivas, nado lento o irregular	Activas en agua sin movimiento	Nado rápido a contracorriente	
Actividad				
Intestino	Vacío Opaco,	Lleno Traslucido,	Muy lleno	
Transparencia muscular	blanquecino	crystalino	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 $\frac{3}{4}$ 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 caribalismo.

RECEPCIÓN DE POSTLARVAS

Al recibir las postlarvas en la granja se recomienda hacer las siguientes acciones para la adaptación 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 al 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 Acuícda 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 Acuícda correspondiente para que se tomen las medidas sanitarias adecuadas.

ACLI MATACIÓN

Las granjas que se dediquen a la engorda del camarón, deberán solicitar o bajar de la página WEB del Comité el “aviso de Sembrar”, 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 adaptación, 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 camaricultura.

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 dídos anteriores y tecnología que se disponga para todo el cultivo.

La cantidad y capacidad de los estanques para la adaptación debe basarse en las rutinas de siembra. La cantidad recomendada para adaptación 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 físicoquímicos 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 caribalismo. Generalmente las postlarvas vienen acompañadas de nauplios de *Artemia* y protozoos, 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 nigaja 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 físico-químicos de las tinajas o estanques de adaptación 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 FÍSICOQUÍMICOS

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

Control de parámetros físico-químicos 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 amoníaco, 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.
- Asimismo 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 directamente 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 (Biométrías), así como los resultados de los consumos o excesos en charcas, 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:

$$\text{Ración Diaria} = (\text{Biomasa Total}) \times (\% \text{Peso de Biomasa} / \text{Día})$$

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

$$\text{Biomasa Total} = (\text{Organismos Sembrados}) \times (\text{Supervivencia}) \times (\text{Peso Promedio})$$

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 (FCA) 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:

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

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	Horas 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 estas raciones, las cantidades no reflejan un valor real del mismo. Haciendo un cálculo de una tonelada de camarón producido, este generará 1/2 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 alimentaci3n para calcular la raci3n diaria

Tabla de alimentaci3n para la engorda de camar3n blanco (*L. vannamei*)

Peso Promedio del Camar3n (gramos)	Tasa de alimentaci3n (% 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 deber3 tener estricto cuidado en el manejo de los alimentos, procurando que:

- Sean almacenados en bodegas que garanticen la integridad de los insumos.
- Evitar la contaminaci3n por hongos (responsables de la producci3n de aflatoxinas) o insectos.
- Se deber3 tener especial cuidado con las fechas de elaboraci3n.
- 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 charcos o testigos de alimentación (excesos) para hacer el ajuste de cada una de las raciones.

PARÁMETROS FISIQUÍMICOS 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
Díóxido 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
Amonio 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)	0.2 - 0.4
Fósforo reactivo (PO ₄ , en mg/l)	0.1 - 0.3
Ordilla (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 biométricos 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. 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 chardas.

PRECOSECHA Y COSECHA

Durante todo el protocolo sanitario se ha hecho hincapié en la planeación del día 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, induce 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 cortar 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 cortar con cantidades de hielo suficiente para este propósito y su adecuada conservación (4° C) hasta la parte 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 metabisulfito 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 tabloneras, 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 bién ácido clorhídrico al 30%

II.2.1.2 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

El proyecto consiste en un desarrollo acuífudo de 327-64-20.017 hectáreas, las cuales se encuentran en operación, gracias a diseñada para la producción de entre 0.897 a 1.091 toneladas de camarón.

OBRA	M2	HAS	M3
ESTANQUERÍA (Excluyendo el estanque de oxidación)	2,404,562.55	240-45-62.55	3,606,843.83
ÁREA DE PRECRÍAS	70,308.466	07-03-08.466	-
CANAL DE LLAMADA	4,190.903	00-41-90.903	7543.6254
CARCAMO DE BOMBEO	386.689	00-03-86.689	-
DREN DE DESCARGA 1	33,440.037	03-34-40.037	60192.0666
DREN DE DESCARGA 2	88,811.743	08-88-11.743	159861.1374
RESERVORIO	134,849.856	13-48-49.856	242729.7408
ZONA DE BODEGAS	19,946.123	01-99-46.123	-
ESTANQUE DE OXIDACIÓN (ESTANQUE 10)	101,702.366	10-17-02.366	203,404.732

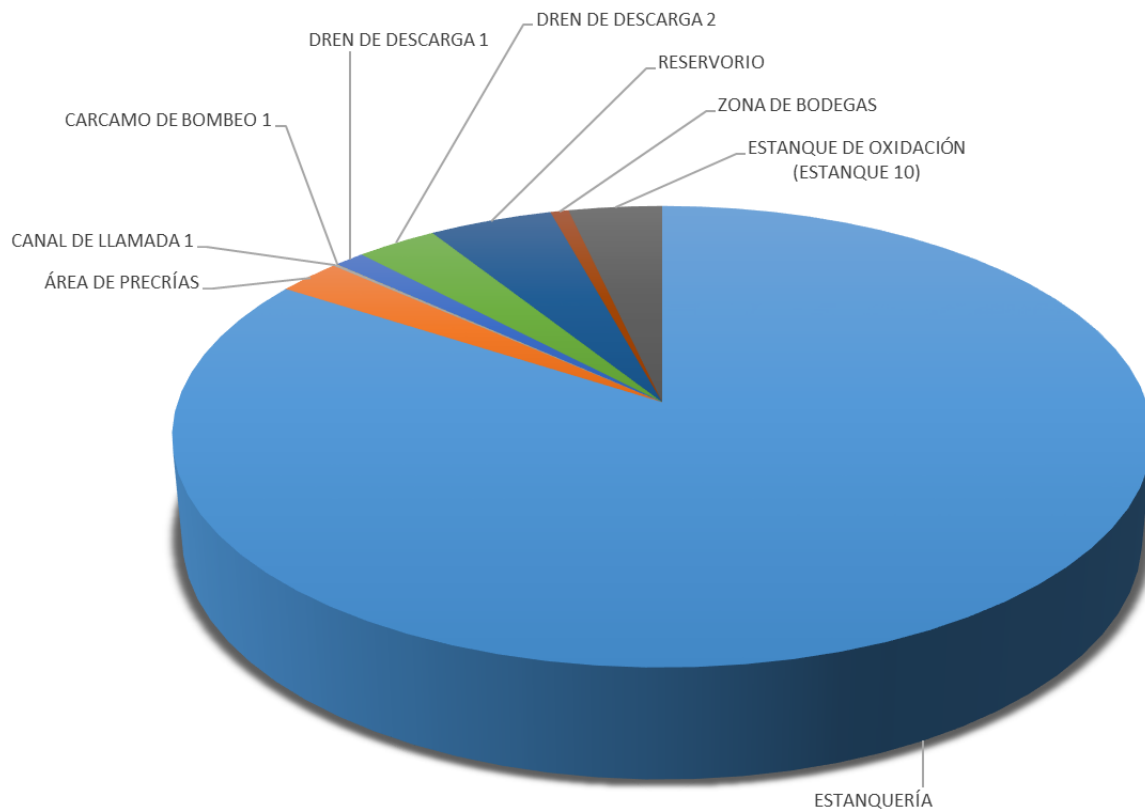


Ilustración 25 - Distribución de áreas.

A continuación se presenta la poligonal en verde, 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 total de la granja son 327-64-20.017 has, mismas que se encuentran sujeto al proceso de regularización según el acta de inspección SIZFI A/066/19-IA PROFEPA

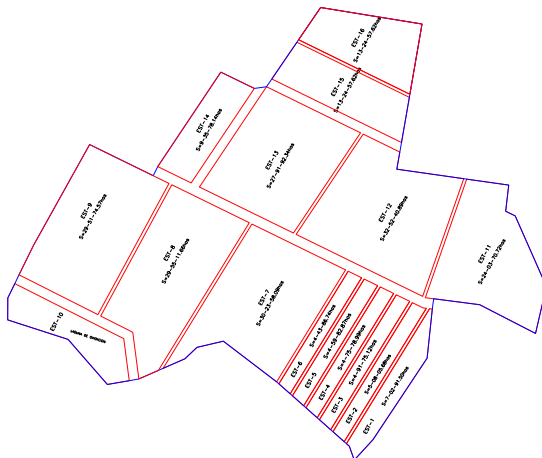
327-64-20.017

327-64-20.017



Ilustración 26.- Polígono de la infraestructura

ESTANQUES -



BORDO DIVISORIO

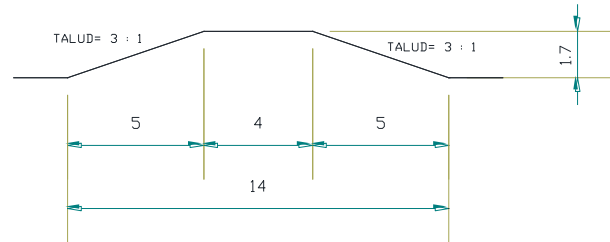


Ilustración 27.- Construcción de estanquería

ESTANQUE	ESPEJO DE AGUA		VOLUMEN
	M2	HAS	M3
1	70,291.500	07-02-91.50	80,835.23
2	50,805.680	05-08-05.68	58,426.53
3	49,175.120	04-91-75.12	56,551.39
4	47,578.990	04-75-78.99	54,715.84
5	45,982.870	04-59-82.87	52,880.30
6	44,386.740	04-43-86.74	51,044.75
7	302,358.090	30-23-58.09	347,711.80
8	295,511.660	29-55-11.66	339,838.41
9	295,174.570	29-51-74.57	339,450.76
10	101,702.366	10-17-02.366	116,957.72
11	240,370.720	24-03-70.72	276,426.33
12	325,240.890	32-52-40.89	374,027.02
13	279,192.340	27-91-92.34	321,071.19
14	93,578.140	09-35-78.14	107,614.86
15	132,457.620	13-24-57.62	152,326.26
16	132,457.620	13-24-57.62	152,326.26

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 entidad se rehabilitarán 16 compuertas para entrada y 16 compuertas de salida del agua.

Es importante advertir 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 enladrarán, para ser transportadas a la planta maquiladora frías de descabece y selección.

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

Canal de llamada. - Canal construido para encausar las aguas hacia el carcamo de bombeo con una superficie total de 4,190.903 m².

Canal reservorio. - Es un canal con un área de 134,849.856 m², 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.

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. El área total es de 122,251.780 m².

Estanques de Engorda. - 16 estanques de diferentes dimensiones. Los estanques ocupan una superficie de 250-62-64.92 hectáreas de espejo de agua en forma irregular con profundidad aproximada promedio de 150 centímetros; 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, para albergar cuatro motores de combustión interna marca Cummins de 350 Hp de fuerza cada uno, con bombas de 36"; la estación construida de concreto armado con un $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$, concreto tratado con aditivos para la sal, inductores de aire e impermeabilizantes, dicha estructura tiene una superficie de 322.124 m², este se encuentra abasteciendo una granja vedna que comparte agua del reservorio hacia la granja en cuestión. Segunda estación de bombeo hecha a base de concreto armado con 4 motores de combustión interna, teniendo una superficie total de 386.689 m².

Compuertas de llenado.- Son estructuras armadas de concreto y un tubo de material de fibra de vidrio sódico con un diámetro de 24 pulgadas. Permiten controlar el acceso de agua del canal reservorio hacia los estanques mediante el manejo de "agujas" (tablonas) 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 bolsitas 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 compuerta de entrada, para un total de 16 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" (tablonas) 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 recortar el camarón. Cada estanque cuenta con 1 compuerta de salida. Total 16 compuertas en todo el proyecto.

Componentes de estanquería, reservorios y drenes.	Cantidad	Unidad
Cárcamo de Bombeo	1	(Cárcamo) dentro y uno compartido
Compuertas de llenado	16	(Pza)
Compuertas de salida o cosecha	16	(Pza)

Equipo de bombeo.- En la granja se dispondrá de equipos suficientes para el recambio de agua, existiendo dos bombas actualmente de 40" con capacidad para bombear 6.2 metros

cúbicos por segundo, impulsadas por 4 motores de combustión interna con una capacidad de 350 Hp cada uno.

Equipo de Bombeo	Cantidad	Unidad
Bomba de 40'	4	(Pza)
Motor de Bombeo de 350 H.P.	4	(Pza)

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 sintióticas 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:

Se hace una propuesta de destinar la superficie de los estanques 10 para la implementación del mismo. El cual tendría un área total de 10-17-02.366 has, cuyo volumen total aproximado es de 233,915.44 m³ tomando en cuenta una profundidad de 200 cm en donde se descargará un 1 al 5% del volumen de agua de los estanques durante los recambios, siendo este un promedio de 82,957.41 m³, 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 charcas 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 estanque 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 la localización geográfica, clima y del volumen requerido para almacenar

el lodo sedimentado. Se recomienda mantener un bordolibre de 0.5 a 0.8 m para minimizar los efectos del viento y del oleaje así como absorber temporalmente sobrecargas hidráulicas.

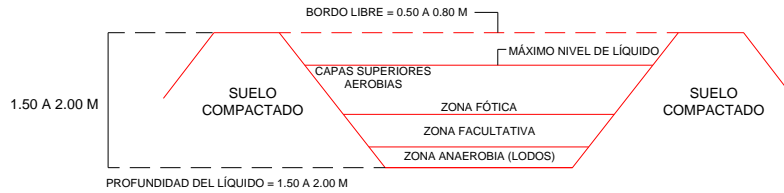


Ilustración 28.- Características de laguna de oxidación

En la siguiente tabla se presentan los promedios de recambio de agua que van del 1% al 5% cabe mencionar que los volúmenes de recambio diarios varían de acuerdo a la estación del año, a las condiciones climáticas a las que se encuentren sujetas y a parámetros físicoquímicos, ya que estos volúmenes de recambio dependen principalmente de la evaporación. Se deberá tratar de hacer los recambios durante la tarde/noche evitando la evaporación del agua.

TABLA DE RECAMBIO DE AGUA					
VOLUMEN DE AGUA CONJUNTA DE ESTANQUES	1%	2%	3%	4%	5%
2,765,246.93	27,652.47	55,304.94	82,957.41	110,609.88	138,262.35
VOLUMEN DE ESTANQUE DE OXIDACIÓN = 233,915.44					

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

Una de las principales problemáticas que tenemos en el sector acuático 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 acuáticos 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 disminuir cierta cantidad de microorganismos que dañan a

Los camarones debido a que sabemos que las aguas que nutren a las granjas acuícdas 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 sobre todo 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 Pacífico.	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 realizarán monitoreos antes de ser descargadas al sistema lagunar Bahía de Santa María-Topdoboampo- Chuirá. 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 indicadores en la NOM 001- SEMARNAT- 1996.
- **Unidades de medición:** Los indicadores para cada parámetro en la NOM 001- SEMARNAT- 1996.

PARÁMETROS	Límites máximos permisibles para contaminantes básicos																				
	RÍOS						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras						Suelo		HUMEDALES NATURALES (B)		
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso Urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)				
	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	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																						
PARAMETROS	RIOS						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras				Suelo		HUMEDALES NATURALES (B)					
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Urbado (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso Urbado (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)					
	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.	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	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	0.1	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	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	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	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	0.005	0.01	0.01
Níquel	2	4	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	5	10
Zinc	10	20	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) Instantáneo, (2) Muestra Simple Promedio Ponderado, (3) Ausente según el método de Prueba definido en la NMX-AA-006.

- 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 Garja 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 Garja Acuícd a.
- 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 <i>Portunus trituberculatus</i>	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 <i>Litopenaeus vannamei</i>	<i>Vibrio alginolyticus</i>	Aumentaron la supervivencia y el crecimiento de las larvas	Garrigues y Arevalo 1995
Camarón <i>Penaeus monodon</i>	<i>Lactobacillus</i> sp	Disminuyeron los efectos de enfermedades y el virus de la mancha blanca	Jiravanichpaisal y Chuaychuwong <i>et al</i> (1997)
Ostión <i>Crassostrea gigas</i>	Mezcla de probióticos	Mejoraron la producción de ostras disponiendo enzimas digestivas	Douillet y Langdon (1994)

Ilustración 29.- Uso de Probióticos

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

(*Rhodospseudomonas spp*): Grupo de microorganismos independientes y autotóxicos, los cuales sintetizan sustancias 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 sustancias incluyen aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, los cuales promueven el crecimiento y desarrollo de las plantas en general.

Bacterias Ácid lácticas (*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 inhibitorio, 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 tambor 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 tambor de 200 L. Posteriormente, se mezcla la melaza con el EM-1 cuando se logre ver una mezcla homogénea, es decir, una 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 tambor.
- 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 video.

A su vez, se da la opción de mantener un sistema de cultivo de organismos filtradores como una medida extra, únicamente en el caso de que la contaminación de las aguas en estanque de oxidación, el uso de prebióticos y buenas prácticas de alimentación de los organismos no sea suficiente para mantener una buena calidad de agua en las descargas, es entonces, cuando se podría optar por implementar la medida de compensación del cultivo de organismos filtradores (se sugiere *Grassostrea gigas Cortezensis*, los cuales se dispondrían en costales a razón de 2,000 ejemplares/hectárea de estanque de oxidación, teniendo un total de 20,325 ejemplares, repartidos en 15 camas con 5 costales cada una y cada costal conteniendo 270,9(271) organismos.

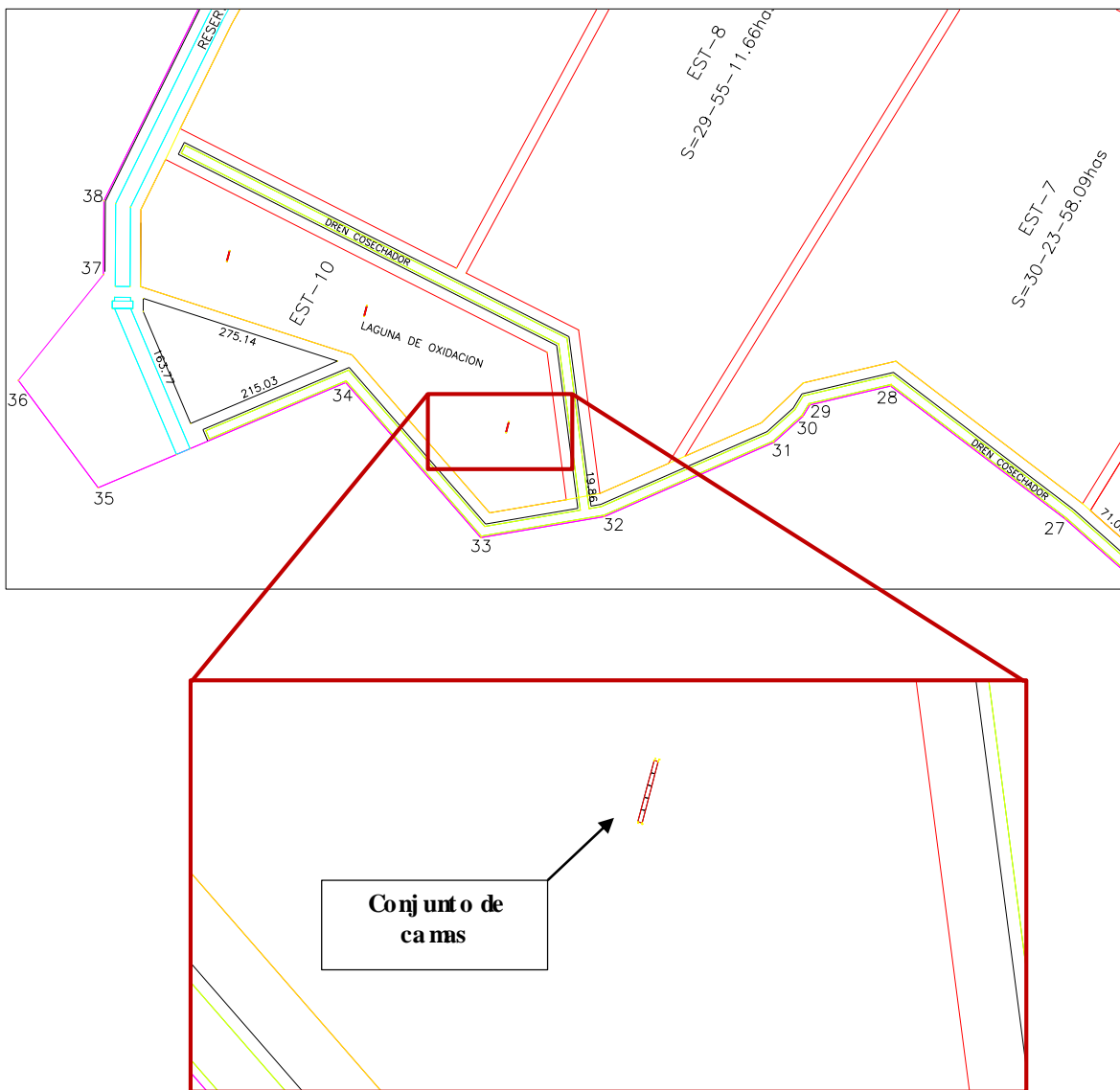


Ilustración 30.- Camas de cultivo de ostión (de requerirse).

Cuadros de coordenadas UTM DATUM WGS84 donde se dispondrían las camas con los costos de cultivo

CONJUNTO DE CAMAS 1		
COORDENADAS UTM		
	X	Y
1-2	652285	254120
2-3	652285	254120
3-4	652285	254120
4-1	652285	254120

CONJUNTO DE CAMAS 2		
COORDENADAS UTM		
	X	Y
1-2	652285	254120
2-3	652285	254120
3-4	652285	254120
4-1	652285	254120

CONJUNTO DE CAMAS 3		
COORDENADAS UTM		
	X	Y
1-2	652285	254120
2-3	652285	254120
3-4	652285	254120
4-1	652285	254120

Se toma como última opción la implementación de cultivo de organismos filtradores al presentar diversas complicaciones, tales como, costos importantes en la implementación del mismo (material de camas, costos, organismos, mano de obra) mortalidad, densidad, producción de desechos (conchas), factibilidad de consumo, entre otras.

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 macrobentos.

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 sulfídrico 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 eutrofización 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.

Salidas, Sariel aus Sonnenhdzner y Laurence Massaut de la Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, ESPOL (Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas), CENAM 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 1,612 toneladas brutas de camarón, que es la cantidad reportada por la Junta Local de Sardinidad Acuícola para la zona de Ahome 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 cantidad del alimento.

CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.I.

PRODUCCIÓN ANUAL = 200 toneladas

250.62 ha = 36.69 kg/semana/ P (23 semanas)

250.62 ha = 468 kg/semana/ N (23 semanas)

MATERIA ORGANICA GENERADA					
		ENTRADA		SALIDA	
FECHA	BOMASA Kg	(N) KG	(P) KG	(N) KG	(P) KG
15-may-18	1	0.20	0.03	0.13	0.01
22-may-18	13	2.29	0.29	1.48	0.12
29-may-18	70	12.13	1.56	7.86	0.62
05-jun-18	244	42.29	5.43	27.41	2.15
12-jun-18	654	113.27	14.53	73.41	5.75
19-jun-18	1,462	253.08	32.47	164.01	12.84
26-jun-18	2,863	495.45	63.56	321.09	25.13
03-jul-18	5,068	877.26	112.55	568.53	44.50
10-jul-18	8,294	1,435.62	184.18	930.39	72.82
17-jul-18	12,740	2,205.11	282.90	1,429.09	111.85
24-jul-18	18,578	3,215.56	412.53	2,083.94	163.11
31-jul-18	25,943	4,490.27	576.07	2,910.05	227.77
07-ago-18	34,926	6,045.02	775.53	3,917.65	306.63
14-ago-18	45,572	7,887.62	1,011.92	5,111.79	400.10
21-ago-18	57,880	10,017.97	1,285.23	6,492.43	508.16
28-ago-18	71,808	12,428.61	1,594.50	8,054.71	630.44
04-sep-18	87,274	15,105.50	1,937.92	9,789.54	766.22
11-sep-18	104,165	18,029.00	2,312.98	11,684.20	914.51
18-sep-18	122,341	21,175.01	2,716.59	13,723.06	1,074.09
25-sep-18	141,645	24,516.04	3,145.22	15,888.31	1,243.57
02-oct-18	161,903	28,022.32	3,595.05	18,160.65	1,421.42
09-oct-18	182,936	31,662.79	4,062.09	20,519.96	1,606.08
16-oct-18	204,563	35,406	4,542	22,946	1,796
TOTAL AHOME	1,612,000	1,363,722	174,933	884,031	69,166
CONTRIBUCION					
ACUICOLA					
CRUSTAMAR					
	12.7%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%

Por lo tanto, la Garja es responsable del 0.4% 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 días 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 fiabilidad; así como la introducción de sistemas de alimentación "irregulares", capaces de ajustar el proceso de alimentación al detectar el punto de saciedad de los camarones, caso específico, el uso de charadas indicadoras de aprovechamiento del alimento.

ACÚCOLA CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.L., recurre sistemáticamente al uso de charadas 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 pelletizado buscando una conversión alimenticia menor a 1.5: 1. (Essential Protein 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 (Gautier et al., 2001).

Tratamiento para sanitarios -

Para sustituir de manera más eficiente el uso de fosas sépticas se da la sugerencia de instalar un Biogestor Marca Rotoplas, el cual es capaz de realizar un tratamiento de agua primaria a beneficio del medio ambiente y sin contaminar los mantos freáticos, así también, se puede hacer uso de baños portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores.

Su formulación evita fisuras y filtraciones, su funcionamiento es autónomo y de fácil instalación. Amigable con tu entorno. El biogestor 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”.

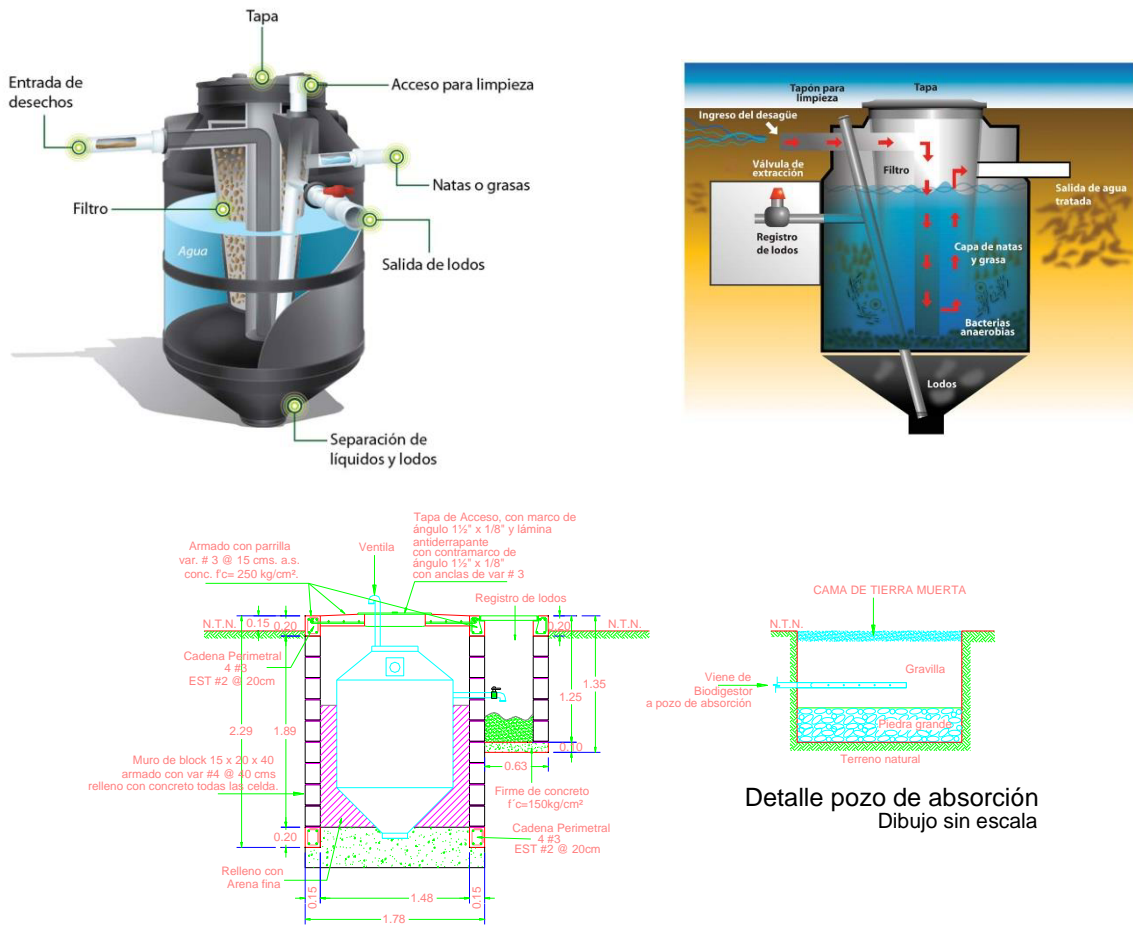


Ilustración 31- Detalle Biogestor.

Salida del líquido tratado hacia cámaras de infiltración

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

PARÁMETRO REMOCIÓN PARÁMETROS LUEGO DEL TRATAMIENTO

Dbo (demanda biológica 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 mh/l
Ph Estabilizado	7,5-8,5 UpH

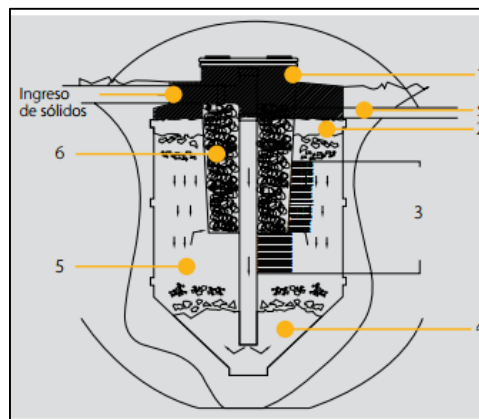


Ilustración 32- Mecanismo Biológico

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 realiza con la finalidad de conocer las curvas de nivelación que presenta el terreno, así como determinar sus coordenadas geográficas.

LIMPIEZA DEL TERRENO consiste en cortar, desmenuzar, 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 reubicará si se encuentra viva en caso contrario se triturará y se esparcirá por terrenos con vegetación para la reincorporación de la materia orgánica. Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno, remoción de desechos sólidos, piedras sueltas y objetos diversos a sitios adecuados para su disposición final.

TRAZO esto implicó el trazo, levantamiento topográfico, nivelación e 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 canales de reservorios implican el desarrollo de actividades como esta, en donde los materiales sobrantes se utilizarán para construcción de bordaría y nivelación de terrenos.

CONSTRUCCIÓN DE CASSETAS DE CAMPO: esto implicó la construcción de esta estructura de apoyo para poder almacenar pues los materiales requeridos para la construcción en sí del proyecto.

CONSTRUCCIÓN: Se construyeron estructuras que faciliten las actividades dentro de la granja: estanquería, reservorios, drenes de descarga, canales de llamada, la infraestructura civil se llevara a cabo a corto plazo, almacén, depósito de diésel, cuarto de servicios, cárcamo de bombeo (2).

ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	TEMPORAL	PERMANENTE		
Granja Acuícd a										
PREPARACIÓN DEL SITIO (etapa ya realizada)										
Deshierbe, despalme y nivelación										
Instalación de campamento provisional	■	■								
Trazo de obras	■	■	■							
CONSTRUCCIÓN (etapa ya realizada)**										
Excavación de drenes	■	■	■	■	■	■				
Rehabilitación de Reservorio	■	■	■	■	■	■				
Canal de llamada Existente de Garja (Rehabilitación)	■	■	■	■	■	■				
Mantenimiento de SEFA	■	■	■	■	■	■				
Rehabilitación de estanquería y formación de bordos perimetrales	■	■	■	■	■	■				
Propuesta del aguna de oxidación	■	■	■	■	■	■				
Rehabilitación de bordos de canal Reservorio	■	■	■	■	■	■				
Rehabilitación Estación de bombeo	■	■	■	■	■	■				
Mantenimiento estructuras alimentadoras	■	■	■	■	■	■				
Mantenimiento estructuras cosechadoras	■	■	■	■	■	■				
ETAPAS Y ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6				
OPERACIÓN										
Mantenimiento de motores de bombas					■	■				
Ulenado de estanquería					■	■				
Sembra				■	■	■				
Alimentación				■	■	■				
Reca mbios				■	■	■				
Cosecha						■				
** Algunas obras están proyectadas a corto y mediano plazo, en el programa de trabajo se toman en cuenta las principales actividades que se realizan en la granja										

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 bordera que consiste de movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipos de bombeo, mallas compuertas, lanchas motrices de uso común de la granja

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

Preparación de estanques: Se comienza con la reparación de bordes erosionados por el flujo de agua y corrientes de aire. Se trabaja 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

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

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. Se considera que el agua bombeada cuenta ya con la suficiente productividad primaria (es decir, si el agua se observa con abundantes microalgas), puede decir que la fertilización no sea necesaria.

Siembra de organismos: Después de adaptar 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 (Biométrías), así como los resultados de los consumos o excesos en chardas, 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 bordeira que consiste de movilizar material de préstamos laterales para el reforzamiento de la misma, revisión y mantenimiento de equipos de bombeo, mallas compuertas, lanchas motrices de uso común de la granja.

MANTENIMIENTO					
ACTIVIDAD	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
Reparación de bordeira					
Mantenimiento de equipo de filtrado					
Mantenimiento de motrices					
Limpieza general del sitio					
Control de plagas					

Bordeira 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 podrán 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, tal es 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 camaron 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.

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

Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Descompactación de bordes
- Reacomodo de suelo a sus cotas originales
- Retiro de escombros

Rehabilitación y restauración a sus condiciones naturales del área ocupada por las obras previo al proyecto y la plantación de *Batis marítima*, *Atriplex sp.*, así también, la siembra de ejemplares de manglar o *Rhizophora mangle*, esta se llevará a cabo en las zonas más cercanas al cuerpo de agua, lo que asegurará su supervivencia, 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.

Las monturas que puedan contener estructuras o cimientos 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 reedificar se reedificará.

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 sembrarán plantas de medio silvestre, como *Batis maritima* y *Atriplex sp*, 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 utilizar 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 y producción	Administrativo	2
	Obreros	6
	Total	8
Rehabilitación	Administrativo	2
	Técnicos	2
	Obreros	10
	Total	22

II.3.3- Gros Insumos

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Preparación	Gasolina	Gasolina	Líquido	Se almacenará en	250 lts mensual
	Diesel	Diesel	Líquido	tambos de 200 lts. Se almacenará en	800 lts mensual
Construcción	Gasolina	Gasolina	Líquido	tambos de 200 lts.	70 lts diarios
	Gasolina	Gasolina	Líquido	No se almacenará Se almacenara en un	70 lts mensual
Operación	Diesel ¹	Diesel	Líquido	tanque de 5000 lts	Indeterminado
	Hipoclorito de calcio ²	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega	135 kg anual

¹ Se utilizará para la planta de emergencia y su uso será esporádico.

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 mínima y estará dentro del rango de los niveles permisibles contenidos en las Normas Cuidas Mexicanas.

Residuos Sólidos.- Referente a los residuos de los materiales a utilizar generados durante la operación del Proyecto y que por sus propiedades físico-químicas 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 0.048 m³ líquidos 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. Cumpliendo en todo momento con lo dispuesto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGRI).

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 días de almuerzo en el comedor del campamento, partiendo de esto, los residuos que se generen durante el día serán depositados en contenedores con tapa que se mantendrán permanentemente en el campamento, para cuando el volumen acumulado lo amerite, se recolectarán y depositarán en el relleno sanitario municipal. La cantidad generada en un día en promedio es de 0.3 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.

Para tal efecto, se contratarán los servicios de empresa autorizada por el municipio de Ahome (Dirección de Ecología), esto con fundamentos en la LGEEPA y LDSES.

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-químicas 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 0.048 m³, mismos que serán recolectados y almacenados temporalmente en tanques 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.

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 0.3 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 conforme al avance del proyecto. Dada la distancia del sitio al lugar de disposición, se tiene disponible un contenedor de mayor capacidad con el objeto de que cuando se llene sea transportado al relleno sanitario de acuerdo al punto anterior.

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 final de estos residuos. Es importante mencionar que los residuos serán manejados, almacenados, contrados y dispuesto en estricto apego a la LGPG R.

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 naturales.

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

Aguas Residuales.

En relación a los sólidos en suspensión y/o disueltos en las aguas residuales 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 desdoblán en un proceso de descomposición anaeróbica, produciendo dióxido de carbono, amoníaco, urea y sulfuro 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 zooplankton, y éstos por el camarón, integrándose la cadena trófica que permite abatir el riesgo de una bioacumulación progresiva que propicia la eutrofización 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, fundionando 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 recedectados 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 reedaje.

De igual forma, serán recedectados los filtros utilizados, estopas imprregnadas de aceite, así como las refacciones y partes de desgaste producto de reparación y mantenimiento del equipo, para su disposición final conforme a la LGPGR y Normas Caidas; 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 Quides 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 operativo, 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 REGULACIÓN DE USO DE SUELO

III.1 Información sectorial

El análisis espacial derivado de la consulta SGE Ai ndica los siguientes elementos que incid en en el proyecto:

- **Instrumentos Jurídicos Vinculantes:**
 - ✓ OE General del Territorio
- **Importancia Ambiental**
 - ✓ Indidndia en Manglares
 - ✓ Indidndia en Humedales
 - ✓ Indidndia en Stios RAMSAR
 - ✓ Indidndia en AICA
 - ✓ Regiones Terrestres Prioritarias
 - ✓ UMA
 - ✓ Uso del Suelo y vegetación. (Ser. I V INEG 2010)
 - ✓ Microcuencas (SAGARPA)
 - ✓ Acuíferos
 - ✓ Climas
- **Administrativos**
 - ✓ Entidad Federativa
 - ✓ Municipios Cruzada contra el Hambre

Instrumentos Jurídicos Vinculantes

- OE Locales
- OE Regionales (1)
- OE Regionales (2)
- OE Regionales (3)
- OE Marinos
- OE Gral del Territorio
- OE Poligonal envolvente
- ANP Federal
- Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conser
- ANP Federal – Zona Núcleo
- ANP Federal–Zonificación
- ANP Estatal
- ANP Municipal
- Instrumentos urbanos

Importancia ambiental

- Manglares
- Humedales
- Sitios RAMSAR
- AICA
- Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Regiones Marinas Prioritarias
- Regiones Terrestres Prioritarias
- UMA
- Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)
- Microcuencas (SAGARPA)
- Acuíferos
- Climas
- Distritos de Riego
- Administrativos**
- Entidad Federativa
- Mun. Cruzada Contra el Hambre

Ilustración 33.- Análisis Espacial

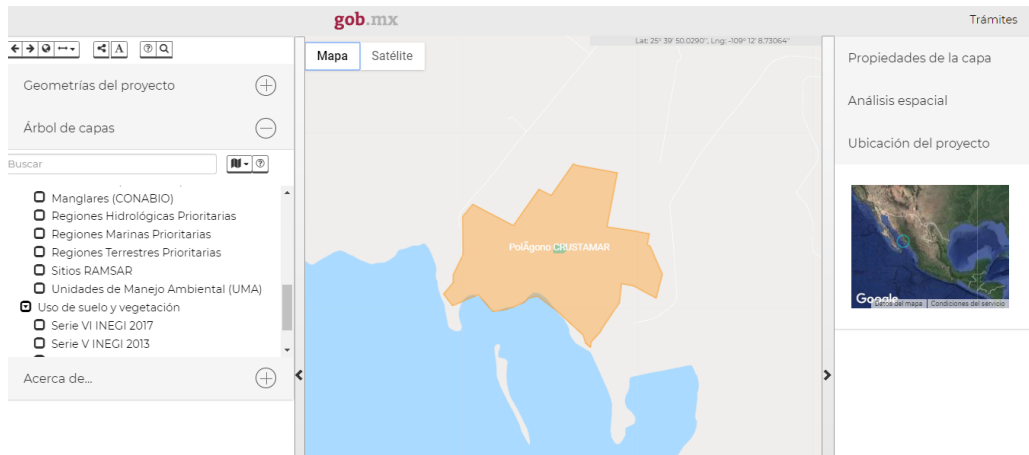


Ilustración 34- Ubicación del proyecto (SI GEI A)

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 indiquen en forma positiva para la realización del mismo. Estos factores se reflejan al haberse dado más de 10 residuales positivas de Impacto Ambiental para otros proyectos similares en las zonas inmediatas adyacentes.

INFORMACIÓN DEL SECTOR ACÚCOLA

La tasa media de crecimiento de la acuicultura 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 acuicultura 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 acuicultura comercial inició 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 acuicultura 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 inversión en acuicultura, 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 acuicultura, como industria de producción primaria, es continuamente discutida, de manera optimista, como una estrategia para la

sustituir las cada vez más escasas capturas. Esto implica, que se considere que la acuicultura 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 reemplazar 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 Acuicultura 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 acuicultura

El proyecto pretende promover el fortalecimiento nacional de actividades de pesca y acuicultura 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 del astecndogías 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 acuicultura y la maricultura como alternativas de trabajo; posibles impactos del cambio climático en la distribución espacio-temporal de las especies.

Dagnóstico

El estado de Sinaloa registró una producción histórica con 50 mil toneladas en el 2012, lo que ocurrió 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 permitió 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 Acuicultura y Pesca (CONAPESCA).
- En un reporte del año 2011, destacó la producción histórica registrada en el estado de Sinaloa al superar las 50 mil 734 toneladas, con lo que la entidad se convirtió 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 camaricultura 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.
- Crece 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

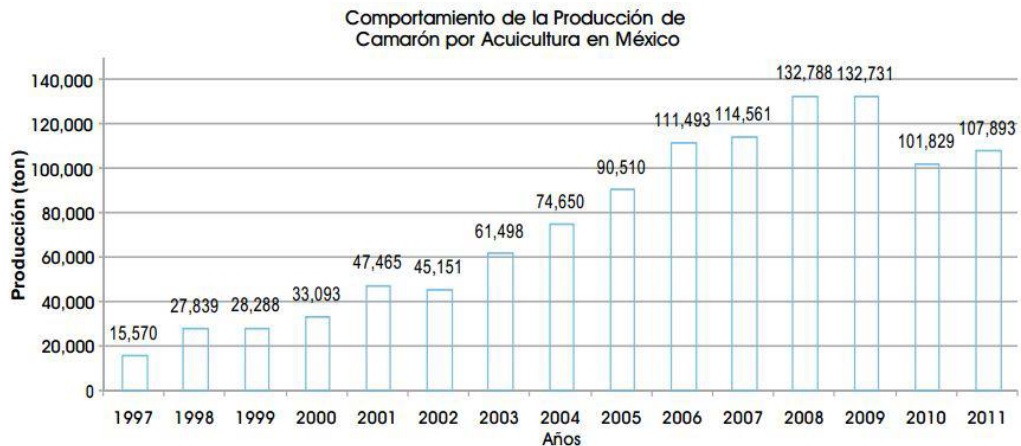
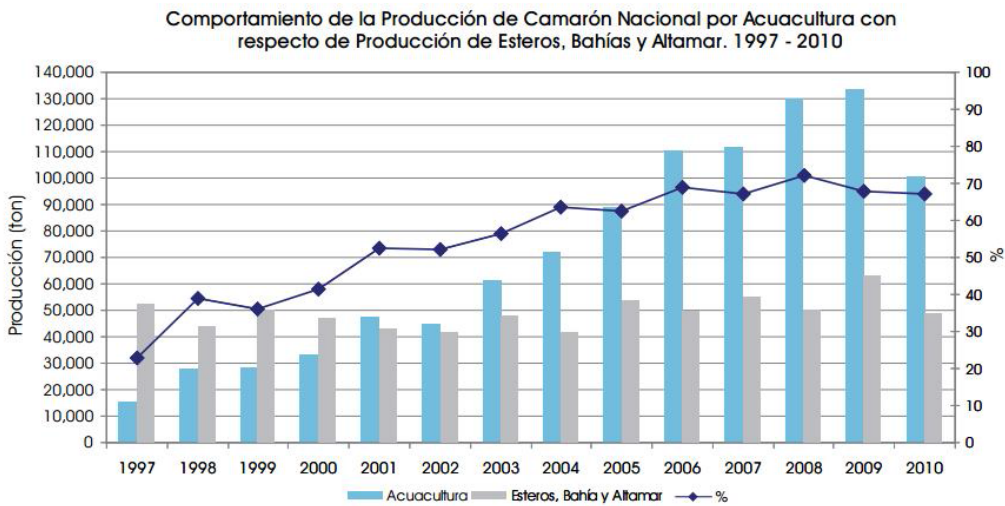


Ilustración 35.- Gráficos de producción de camarón en Sinaloa

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

Localidades en la zona

- Ejido Bachombarpo (4.4 km norte)
- Aeropuerto de Los Mochis (8.8 Km sureste)

III.2 Análisis de los instrumentos jurídicos 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 plantearán 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 ECOLÓGICA					
FRAGILIDAD	MUY BAJA	BAJA	ME DIA	ALTA	MUY ALTA
MUY BAJA					
BAJA	restauración	aprovechamiento	aprovechamiento	aprovechamiento	conservación
ME DIA	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	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 interés	Población 2010
18.6	32	Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Medi a	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	1,966,343

Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Descripción	% de incidencia del proyecto
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	CRUSTAMAR	100%

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6

- Unidades Ambientales Biotípicas que la componen: 32 Llanuras Costeras y Deltas de Sndoa
- Localización: Costa norte de Sndoa
- Superficie en Km²: 32 17,424.36 Km²
- Población Total: 1,966,343 hab.

Población Indígena: Mayo - Yaqui

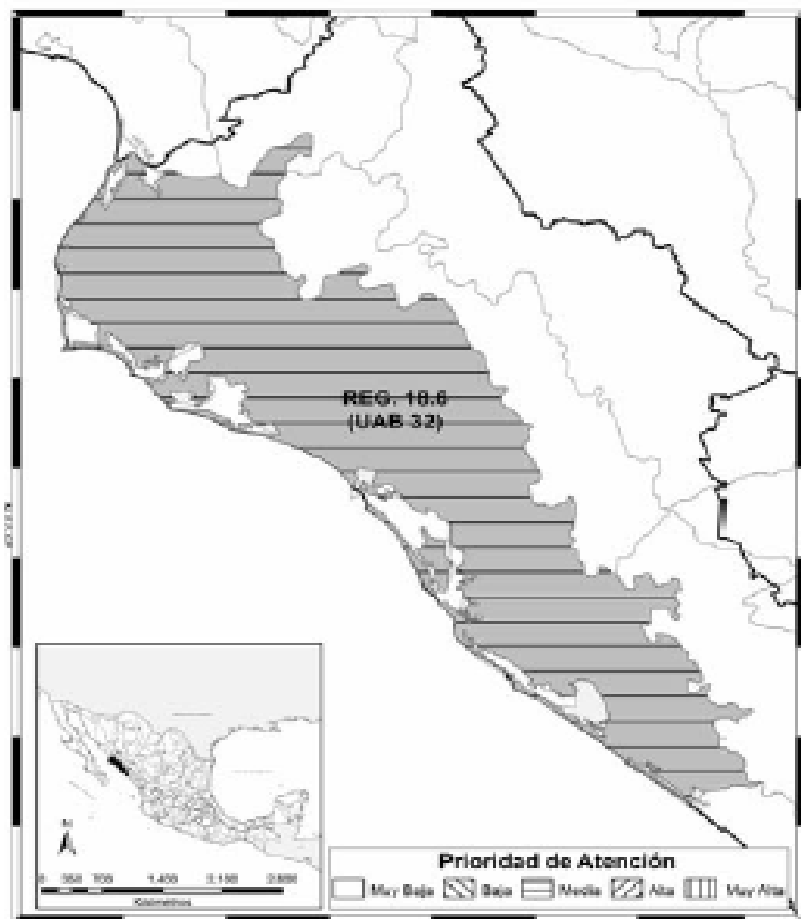


Ilustración 36 - UAB 32

El área donde actualmente se lleva a cabo el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 18.6 perteneciente a la Unidad Ambiental Básica (UAB) 32 denominada “Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa”, proyectada a largo plazo como inestable. Conflictos Sectorial Bajos. Muy baja superficie de ANPs. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de mediana a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Mediana. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Mediana. El uso de suelo es Agrícola. Disponibilidad de agua superficial. 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 hábitat 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.

Esta UAB presenta escenarios de inestabilidad crítica para el año 2033, presentando políticas ambientales encaminadas al “Restauración y Aprovechamiento Sustentable”, prioridad de atención mediana, 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 acuerdo 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

Estación”), las cuales deberán tener un tratamiento primario y la realización de buenas prácticas de desinfección y fertilizado a fin de disminuir la cantidad de sedimentos 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 manglar, serán respetadas e 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 hábitos 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-herbáceas tales como pastos, vidriño entre otras suculentas, y especies arbóreas como mezquites y manglar 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 cortó ni se removió ninguna especie vegetal, además de tener en cuenta un plan de forestación de un área cercana 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. Considerar 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. Considerar 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 fisioclimáticos, 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 al mejoramiento 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 de fenómenos 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 el mejoramiento 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 deportivos como propiedad, excluyendo aquellos que forman parte de ejidos, granjas de caña y comunidades espesas de manglar.

✓ **Indicencia en Humedales**

El proyecto se abastece de agua marina del Sistema Lagunar Santa María- Topolobampo-Ohuira designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la Lista RAMSAR correspondiente, establecido de acuerdo al Art. 21 de la Convención, Sitio N° 2025, del 2 de Febrero 2009.

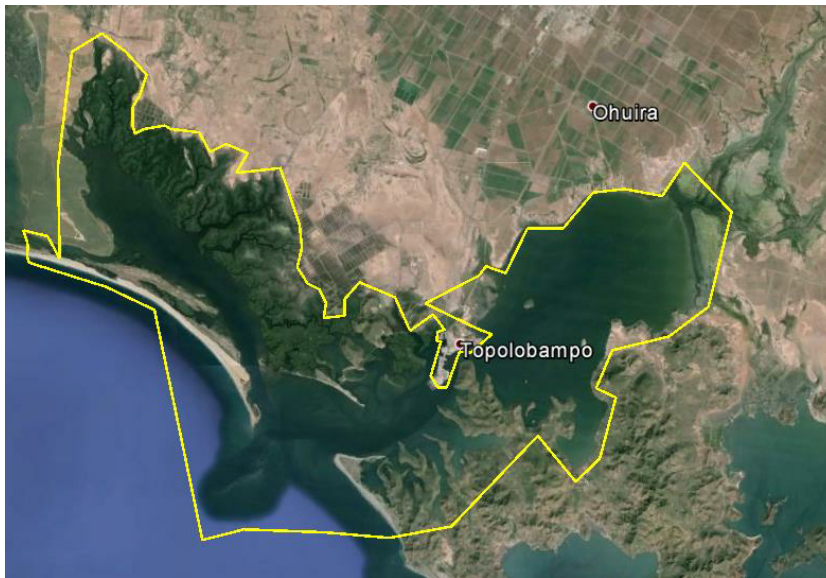


Ilustración 37.- Ubicación RAMSAR

RAMSAR (CONANP)

A fin de corroborar la ubicación del predio dentro de los límites del Sitio Ramsar referido, se procedió mediante su incorporación en Google Earth Pro en la predial provista por el Sitio Oficial de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP, ya que según el Art. 70, fracc. XV, 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 grarja ***se encuentra parcialmente dentro de la poligonal para el Ramsar Sitio N° 2025***, este punto no implica remoción o afectación a la vegetación que da sustento al Mandato RAMSAR, además, se tiene contemplado un plan de forestación de mangre, principalmente mangre rojo (*Rhizophora mangle*), mangre negro (*Avicennia germinans*) en una zona cercana al proyecto, ayudando a disminuir la fragmentación del humedal.

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL SITIO RAMSAR N° 2025

Los criterios empleados para el diseño y operación de la grarja, 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.

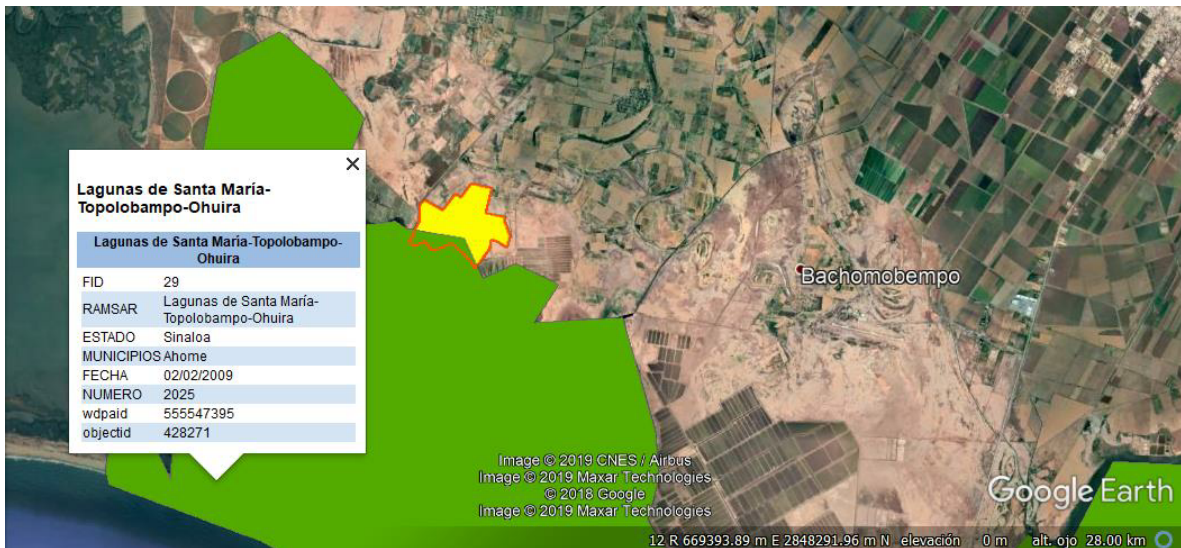


Ilustración 38 - Incidencia del proyecto en RAMSAR

✓ **Manglares**

Actualmente existen comunidades de manglar cercanas al predio, las cuales, no presentan alteraciones por las actividades, ya que no se removerán ni afectarán en el desarrollo del proyecto. Además de las comunidades existentes en el sistema lagunar, estas, se han extendido por los bordos de canales de llanada y dren de descarga, mismos que se mantendrán en el lugar, debido a que no presentan afectación en el flujo de agua para el abastecimiento de los estanques de engorda.

Se tiene contemplado un plan de forestación de manglar, principalmente manglar rojo (*Rhizophora mangle*), manglar negro (*Avicennia germinans*) en una zona cercana al proyecto, ayudando a disminuir la fragmentación del humedal.

Información sobre Manglares			Información sobre los componentes geográficos y su incidencia en Manglares		
Superficie del polígono de manglar (ha)	Clase	Proyecto	Componente	Descripción	% Porcentaje de incidencia
4303.03	Manglar	Proyecto	OBRA	CRUSTAMAR	0.3

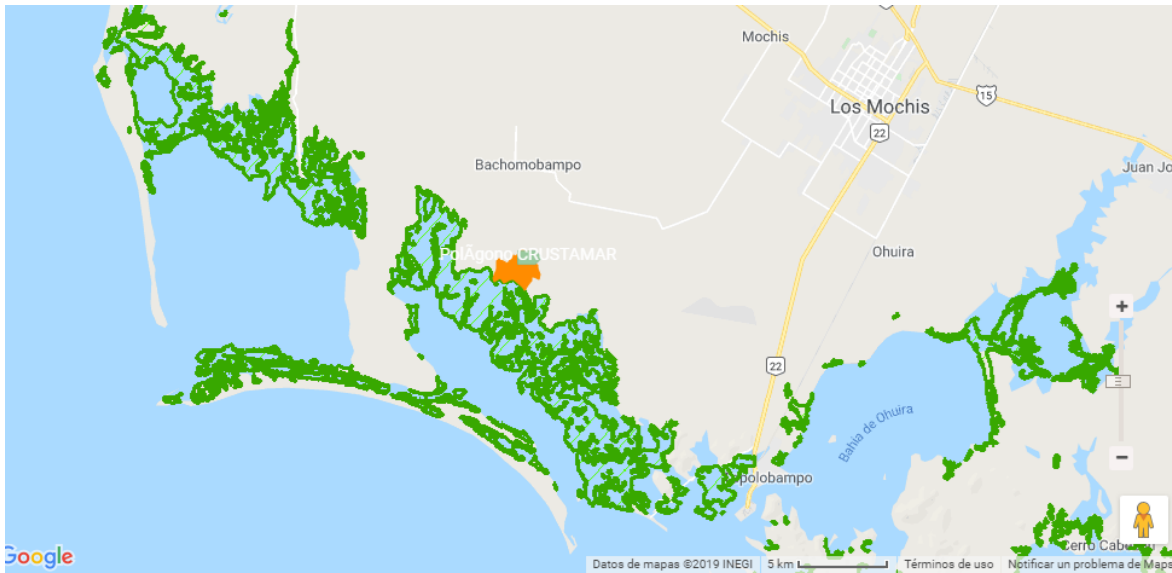


Ilustración 39.- Manglares cercanos a la zona del proyecto

✓ **Indicencia en A CA**

AI CA	Superficie de la A CA (Ha)	Descripción	Porcentaje de indicencia en el A CA
Bahía Lechuguilla	65748.94	CRUSTAMAR	100%

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (A CAS)

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

La superficie de la geometría analizada **incide en el polígono del ACA**, aun así, es necesario preservar las condiciones del sitio referentes a no molestarse o afectar a las especies reportadas en el área, específicamente:

Espe cie	Abundancia	Est acionalidad
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	NO DISPONIBLE	RESIDENTE DE INVIERNO
<i>Pelecanus occidentalis</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Fregata magnificens</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Aythya americana</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Anas platyrhynchos</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Fulica americana</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Bucephala albeola</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Anser albifrons</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Branta bernicla</i>	NO DISPONIBLE	RESIDENTE DE INVIERNO
<i>Anas crecca</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Anas acuta</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Aythya affinis</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Pandion haliaetus</i>	NO DISPONIBLE	ND
<i>Mergus serrator</i>	NO DISPONIBLE	ND

TENENCIA DE LA TIERRA
USO DE LA TIERRA Y COBERTURA
AMENAZAS
DESCRIPCIÓN
JUSTIFICACIÓN
VEGETACIÓN
CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA
CATEGORÍA PROPOSTA G4-A
CATEGORÍA FINAL G4-A

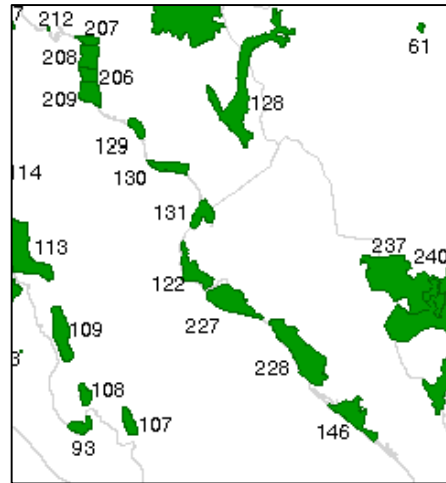


Ilustración 40.- AICA

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)



Ilustración 41.- AICA 122

Algunos de los propósitos del programa son:

de los propósitos del

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.

Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funcione siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

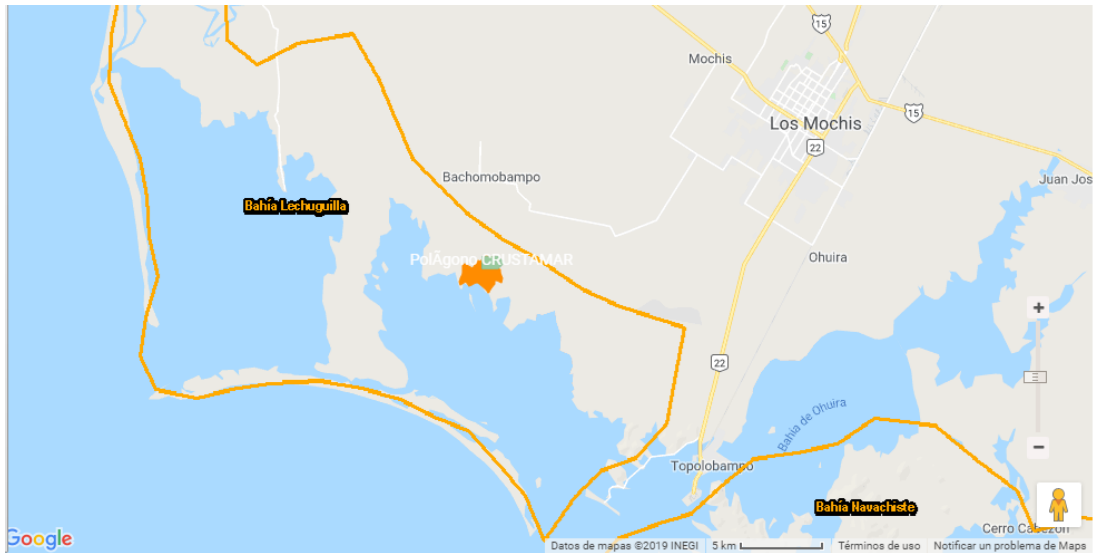


Ilustración 42- Ubicación del proyecto dentro del sitio de conservación AICA (Bahía Lechuguilla).

CESASIN

El proyecto se vincula con el Programa Sanitario del Comité Estatal de Sanidad Acuícd a A.C. (CESASIN), el cual se encarga de vigilar y revisar que las instalaciones e infraestructura acuícd a cumpla con las condiciones adecuadas para el cultivo de camarón, a fin de prevenir aspectos sanitarios adversos, no sólo para la granja en cuestión, sino para las granjas vecinas y otras distantes, por ello expide permiso a las granjas que están en condiciones para iniciar el cultivo de camarón.

✓ **Regiones Terrestres Prioritarias**

Región Terrestre Prioritaria	Clave de RTP	Superficie de la RTP (Ha)	Descripción	Porcentaje de incidencia
Marismas Topolobampo-Caimanero	22	416059.0177	CRUSTAMAR	100%

• **MARISMAS TOPOLOBAMPO-CAIMANERO**

Coordenadas extremas: Latitud N 24° 23' 24" a 25° 50' 24"

Longitud W 107° 35' 24" a 109° 26' 24"

SUPERFICIE 4,203 km² Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

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

ASPECTO	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 biodiversidad.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de aridación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Irregularidad no deportiva.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

Vinculación del proyecto con la RTP-22

El sitio donde se encuentra operando el presente proyecto queda incluido dentro de la Región Terrestre Prioritaria # 22, denominada Marismas Topolobampo-Caimanero. La zona del proyecto (ya en operación) se localiza en las comunidades de Bachomobampo.

La vegetación que fue identificada dentro del área del proyecto y sus comunidades, corresponde a la llanura costera caracterizada por la presencia de vegetación acuática (manglar), vegetación halófila y marófila xerófila. En la zona se pueden observar ejemplares que han crecido a lo largo del tiempo que han realizado actividades.

El proyecto NO contempla la remoción de vegetación o la realización de extracción de especies silvestres.

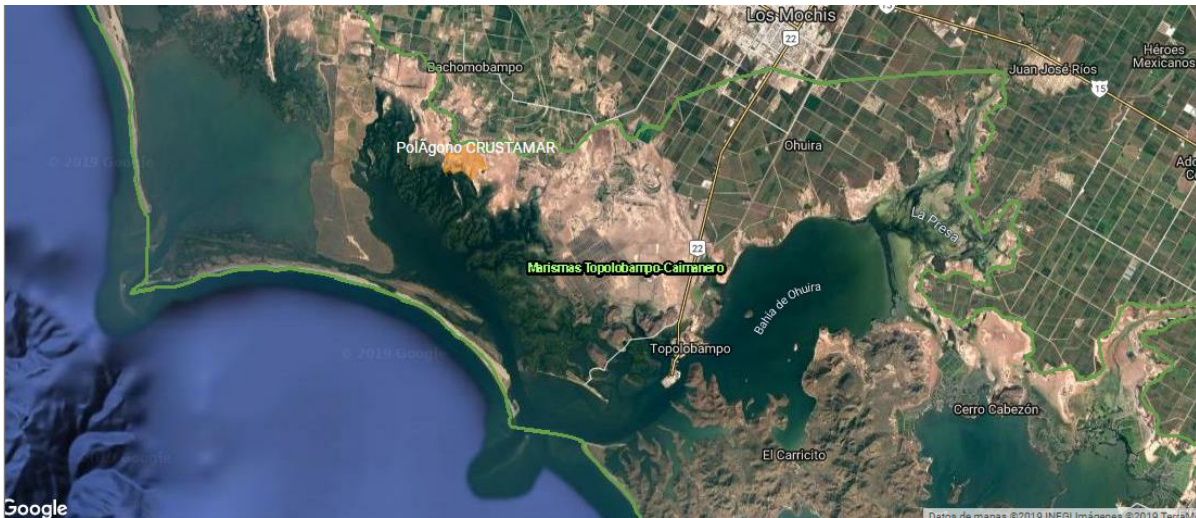


Ilustración 43.- Ubicación del proyecto dentro de la RTP Marismas Topolobampo - Caimanero.

✓ **Uso del Suelo y Vegetación (Ser. I VI NEG 2010)**

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de rífor mación	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de interpretación	Tipo de vegetación/ Vegetación Secundaria
RAS	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Agricultura de riego	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	No aplicable	No aplicable	RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente
VH	Ecdógca-Frística-Fisonómica	Matrral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Vegetación halófila xerófila	Primario	Ninguno	VH	Vegetación halófila xerófila
VM	Ecdógca-Frística-Fisonómica	Vegetación hídrida	No aplicable	No aplicable	Manglar	Primario	Ninguno	VM	Manglar
VSa/ M&CC	Ecdógca-Frística-Fisonómica	Matrral xerófilo	No aplicable	No aplicable	Matrral sarcocrasicaud	Secundario	Arbustiva	VSa/ M&CC	Vegetación secundaria arbustiva de matrral sarcocrasicaud

Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Descripción	Porcentaje de incidencia de uso de suelo
Ninguno	Anual	Semipermanente	No aplicable	No	CRUSTAMAR	0.46954757
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	CRUSTAMAR	92.74285
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	CRUSTAMAR	1.09077557
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Si	CRUSTAMAR	5.69682681

En el sitio se considera los Ecdógca-Frística-Fisonómica, de los cuales, 92.76% de la superficie del pdígono referenciado en el SGBA pertenecía al grupo de vegetación de matrral xerófilo, el restante era una combinación entre matrral xerófilo, vegetación hídrida y una mínima parte de uso agrícola.

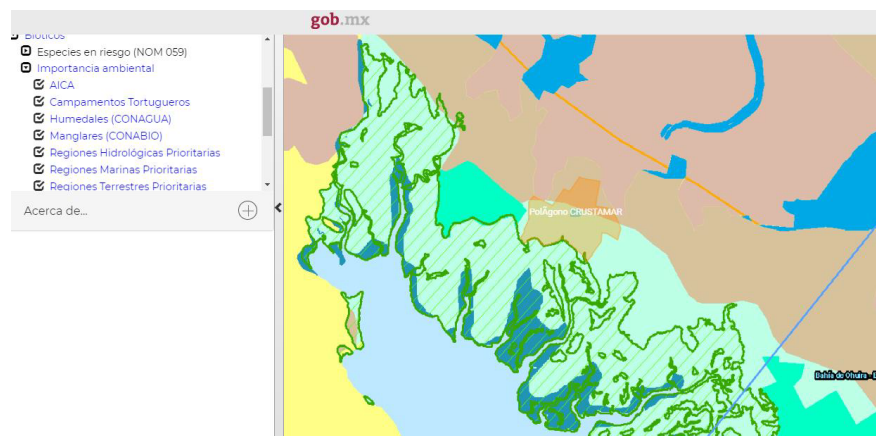


Ilustración 44- Uso actual del suelo donde se realiza el proyecto.

✓ **Microcuencas (SAGARPA)**

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Descripción	Porcentaje de incidencia
Bahía Lechuguilla-Ohuirá-Navachiste	Bajo Fuerte - Culiacán - Elota 2	Nueve de Diciembre	20208.69	CRUSTAMAR	100%

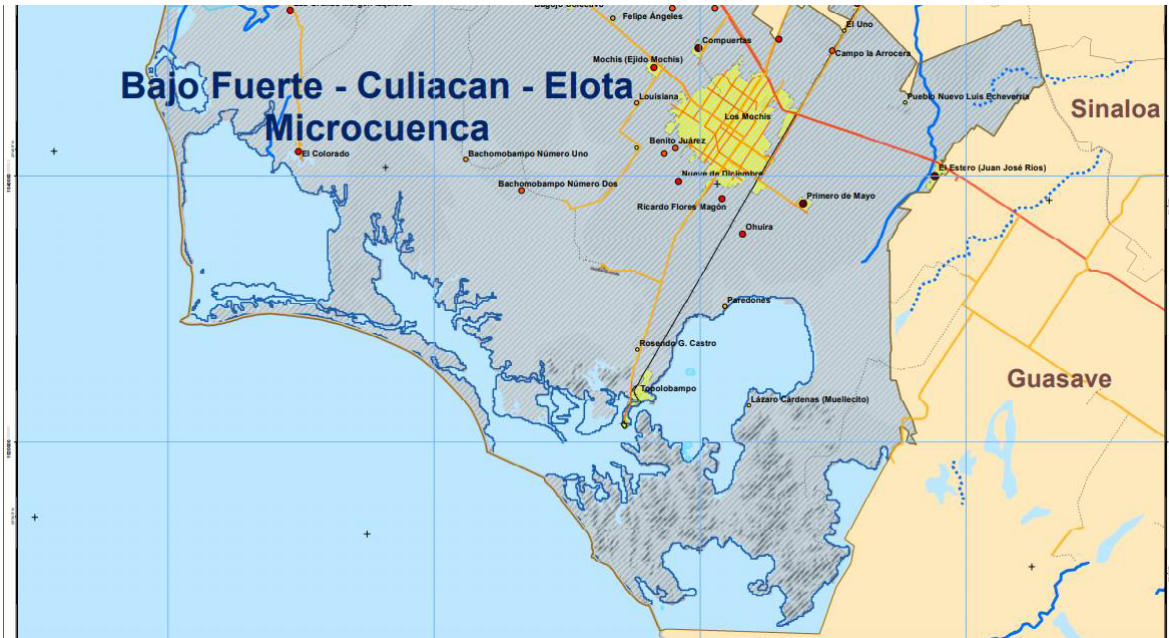


Ilustración 45.- Cuenca hidrológica a la que pertenece el proyecto

El 100 % de la geometría analizada incidirá en la microcuenca Nueve de Diciembre.

✓ **Acuíferos**

Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D. O. F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero (Ha)	Descripción	Porcentaje de incidencia
2501	Río Fuerte	Acuífero con disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF	31/01/2003 12:00:00 a. m	No	903829.75	CRUSTAMAR	100%

La geometría analizada indica 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.



Ilustración 46.- Ubicación del proyecto respecto al acuífero Río Fuerte.

✓ **Clima**

Temperatura	Precipitación	Agrupación / Temp. (DG RA)	Clave climatólogica	Descripción	Porcentaje de incidencia
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	CRUSTAMAR	100%

Las características del clima se describen ampliamente en páginas posteriores.



Ilustración 47.- Tipo de clima predominante en la zona del proyecto

Administrativos

✓ **Entidad Federativa**

Entidad Federativa	Superficie de Entidad Federativa (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción
Sinaloa	5680289.377	Proyecto	OBRA	CRUSTAMAR

✓ **Mun. Cruzada Contra el Hambre**

Clave Ent. Fed.	Clave Municipio	Nombre del Municipio	Nombre Ent. Fed.	¿Pertenece a Cruzada contra el hambre?	Superficie del Municipio (Ha)
Sinaloa	1	Ahome	Sinaloa	Si	395864.08

Entidad Fed./Mun.	Proyecto	Componente	Descripción
25001	Proyecto	OBRA	CRUSTAMAR

III.21 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 pesquería artesanal	
2 Contaminación marina por descargas de drenes agrícolas	
3 Contaminación marina por descargas de drenes urbanos	
4 Sobreexplotación de recursos pesqueros	
5 Determinación de la condición de humedales costeros	
6 Conflictos y tensiones por uso de recursos en ANPS	
7 Azdvaamiento de bahías	
8 Pesca ilegal	
9 Contaminación de bahías, sistemas lagunarios y estuarios	
10 Conflicto entre pescadores artesanales	
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 pesquería artesanal a 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 pesquería por la ZOFEMAT	
17 Contaminación marina por descargas de plantas pesqueras y la actividad pesquera en sí	
18 Descartamiento 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 (truchas, tóoaba, pepino)	
21 Contaminación marina por descargas de drenes acuícdas	
22 Contaminación marina por desechos humanos y basura	
23 Tensión intrasectorial generada por daños causados al equipo y productividad de los pescadores artesanales 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 pesquería artesanal y acuicultura por territorio marino en donde desarrollar sus actividades	
27 Operación ilegal de grarjas acuícdas	
28 Contaminación marina proveniente de escurrías 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 Agabama, 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 48- UGC11

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera

UGC11

Nombre:

Sinaloa Norte

Ubicación:
(ver detalles en anexo 4)

Limita con el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte sur de la bahía de Agabama al sur de la laguna de Navachiste

Superficie total:

5,939 Km²

Principales centros de población:

Topdobaampo, Los Mochis, Guasave y Ahome

Presencia de pueblos indígenas

En la zona de influencia terrestre se encuentran comunidades del pueblo indígena Yoreme- Mayo

Lineaamiento 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 pesquería, 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 alta en la parte sur, así como por un nivel de presión marina alta.

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 Azdvanimiento de bahías
- 4 Pesca ilegal
- 5 Contaminación de bahías, sistemas lagunarios y estuarios
- 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

Azdvanimiento 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 (Páez-Osuna, 2001; Agraz-Hernández et al., 2001).

Pescallégel.- Se evita el uso de 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 estuarios.- Se ejerce un control adecuado para suministrar alimento pelletizado 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 comestible (*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 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 327-64-20.017 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 coincidencia con el Sistema Lagunar AGABAMPO-BACOREHU S R O FUERTE ANTI GUO designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la Lista RAMSAR correspondiente establecida con arreglo al Art. 21 de la Convención, Sitio N° 1797, del 2 de Febrero 2008.

SITIO RAMSAR (SIGEA)

- ✓ 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 (SIGEA) que la SEMARNAT pone a disposición de la ciudadanía para que a través de mapas y un sencillo proceso, identifiquen las condiciones ambientales generales de cualquier sitio de la República Mexicana.



Ilustración 49.- Sitio RAMSAR (SIGEA)

Ley General del Equilibrio Ecd óg co y la Protección al Ambiente (LGEEPA)		
(Uti ma ref or ma publicada DOF 05-06-2018).		
ARTÍCULOS	V INCULAC IÓN CON EL PROYECTO	CUMPLI MIENTO
<p>Artículo 28.- Penúltimo Párrafo.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría’.</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XII.- Actividades pesqueras, acuícd as o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas</p>	<p>El proyecto se vincula con el artículo 28 y sus fracciones X y XII, debido al tipo de actividad que lleva a cabo en zonas costeras.</p> <p>Dadas las características de la actividad acuícd a, es de suma importancia la regulación en materia de impacto ambiental, por lo que debe someterse a evaluación, a lo cual se está dando cumplimiento con la presentación de esta manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>Se hacen cumplir los artículos y fracciones antes mencionados, al someterse al programa de regulación en materia de impacto ambiental y presentar esta MIA-P para su recepción, evaluación y resolución por parte de esta DFSEMARNATSI N</p>
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>		

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)		
(Útilna referencia publicada DOF 31-10-2014).		
ARTÍCULOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 5a- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>U) ACTIVIDADES ACÚCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:</p> <p>I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícd a con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o mar gñal;</p> <p>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</p> <p>II. Cual quier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XI del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p> <p>Artículo 9a- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta redicela evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicite la autorización.</p> <p>Artículo 10- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>II. Particular.</p> <p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:</p> <p>I. La manifestación de impacto ambiental;</p> <p>II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en dosquet e y</p> <p>III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p> <p>Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá indicarse un estudio de riesgo.</p>	<p>El proyecto se vincula con los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, por ser un proyecto con las características descritas en el inciso U fracción I (Granja acuícd a con estanquería rustica), y, por ser una obra presente en humedales, deberá presentar una manifestación de impacto ambiental a la Secretaría de acuerdo a lo estipulado en el artículo 9 de la presente ley.</p>	<p>El proyecto se construyó sin contar con una autorización emitida por la Secretaría, por lo que, se somete a evaluación en materia ambiental mediante expediente administrativo PFFPA/31.3/2C27.5/00053-19 con resolución PFFPA/31.3/2C27.5/00053-19-222, cumpliendo con la reglamentación que dicha ley emana, con el propósito de continuar realizando las actividades propias del proyecto.</p>

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ARTÍCULOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 2º. - Son objetivos de esta Ley:</p> <p>I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;</p> <p>II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícd a y</p> <p>III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícd as, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.</p>	<p>El proyecto de cultivo de camarón que lleva a cabo “Acuícd a Gustamar, S.P.R. de R.I. se vincula con la presente ley en los artículos , incisos y, fracciones anteriores, por tratarse de una actividad acuícd a y se toma en consideración los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuicultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región, entre otros.</p>	<p>Se da cumplimiento a lo estipulado al someterse de manera voluntaria al proceso de evaluación ante esta DFSEMARNATS N</p> <p>Los promoventes están obligados a obtener la autorización correspondiente para continuar con las actividades mencionadas en capítulos anteriores.</p> <p>El promovente deberá solicitar su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícd a una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>

Ley De Las Aguas Nacionales		
ARTÍCULOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
<p>En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16º; 17º, Segundo párrafo; 82º; 85º; 86º, Frac. III y IV; 87º; 88º; 89º; 90º, Segundo y tercer párrafo; 92º; 93º; 95º; 97º; 112º, Segundo párrafo; 119º, Frac. I; 120º, Frac. III; 121º; 122º, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo III que apliquen en su caso.</p>	<p>A ser un proyecto de cultivo de camarón, el agua es uno de los recursos de mayor importancia para la implementación del mismo, por lo que los artículos y párrafos anteriores se vinculan a este sistema de cultivo</p>	<p>El promovente una vez obtenido el resultado en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le desponga.</p>

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU REGLAMENTO
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

LEY GENERAL DE MANGLAZONES SILVESTRES		
TEXTO MANGLAZONES Útil ma referencia publicada DOF 26-01-2015		
ARTICULO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 60 TER- Queda prohibida la remoción, relleno, traspante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de aridación, reproducción, refugio, alimentación y de inaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los cordones, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>El proyecto se refiere al objetivo de realizar infraestructura para una granja productora de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i>, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto encuentra localizado en la parte de influencia del sistema lagunar Santa María – Topolobampo – Chiricahua, municipio de Ahome Estado de Sinaloa, zona que cuenta de manera con áreas de manglar, no así el área seleccionada donde se lleva a cabo el proyecto.</p>	<p>Durante los procesos operativos del proyecto no se contempla la remoción o afectación alguna a las poblaciones de manglar que se han establecido en orillas de dren de descarga.</p> <p>El proyecto no interviene en corrientes o flujos hidrológicos que pudieran repercutir en las comunidades de manglar. Las comunidades de manglar han crecido sin afectaciones en orillas de los canales ya mencionados, por lo que no se ha visto un deterioro en dichos grupos vegetales.</p>
<p>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.</p> <p>Como se ha mencionado, en los alrededores del proyecto se pueden encontrar ejemplares de manglar, los cuales se encuentran enlistados en la NOM 059-SEMARNAT-2010, con categoría [A] amenazada.</p>	<p>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.</p>	<p>Al proponer medidas para la conservación de flora en riesgo se estará dando cumplimiento a lo dispuesto en el artículo</p>

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 4º 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 almacenamiento 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 a la normatividad vigente (NOM 052- SEMARNAT-2005) y almacenados de forma correcta hasta su destino final a través de una empresa autorizada.

ARTICULOS	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 9º.- Disposiciones generales de manejo</p> <p>Artículo 10º.- 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.</p> <p>Artículo 18º.- 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.</p> <p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente</p> <p>I.- Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II.- Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante</p> <p>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 fuente específica y no específica, 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 a toxicidad, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<p>Se dispondrá de contenedores de plástico, con capacidad de 20 litros con tapadera y bdsas plásticas, estos se encuentran en diversos puntos de las instalaciones para los residuos de tipo doméstico (no peligrosos).</p> <p>El vaciado de estos contenedores se realizará cada tercer día. Se transportará hacia una zona cercana que cuente con el servicio municipal de recolección, que los transportará hasta su destino final.</p> <p>Para los residuos peligrosos se acondicionará un área donde se encuentran cuatro contenedores metálicos/plásticos con capacidad de 200 litros 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 (diesel).</p> <p>El área deberá estar protegida del sol y bien ventilada.</p> <p>Las actividades de mantenimiento de motores se realizan en talleres ubicados en poblado cercano, esto para evitar derrames y la generación de más residuos peligrosos.</p>

perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 36 - Las normas federales 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	
<p>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es adyacente con áreas que sí tienen esta vegetación. Se toman medidas para el fortalecimiento de estas comunidades vegetales.</p>	
NORMA	CUMPLIMIENTO
<p>Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p> <p>4.- Especificaciones:</p> <p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p> <p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p> <p>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, asdvarimiento y modificación del balance hídrico.</p> <p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hídrica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p> <p>4.5 Cualquier bordo adyacente con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p> <p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asdvarimiento.</p> <p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo 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.</p> <p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metálicos 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 acuáticas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>En ninguna de las etapas del proyecto se afectó el flujo de agua presente en la zona y por tanto no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica del humedal.</p> <p>Se aprovechará el canal de llamada que abastece a una granja vedna, sin embargo, se pretende llevar a cabo un nuevo cárcamo de bombeo a corto plazo, esto no implica remoción o afectación a las comunidades de mangle ya que no existen en la zona donde se llevará a cabo la obra.</p> <p>El proyecto consiste en operación de estantería, así como edificaciones de obra civil, las cuales se encuentran retiradas de las zonas con mangle.</p> <p>No se bloquea el flujo de corrientes naturales.</p> <p>La obra proyectada evita el asdvarimiento al aprovechar los canales existentes, además de no considerar el uso de sustancias potencialmente peligrosas.</p> <p>Se consideran alternativas para el tratamiento previo del agua producto de la actividad acuática.</p>

NOM 022- SEMARNAT- 2003 (Conti nuaci ón)	
NORMA	CUMPLI MENTO
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrográfica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>Se hará la solicitud correspondiente y se hará el monitoreo de calidad de agua</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas cdi ndantes a un manglar debe de garantizar el balance hidroógico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>No se considera</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>No se introducirá ninguna especie ajena en el humedal.</p>
<p>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.</p>	<p>La construcción del proyecto en la zona no compromete el balance hídrico en el sistema debido a sus dimensiones, además de no interrumpir corrientes naturales.</p>
<p>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.</p>	<p>Ya existen caminos de acceso al sitio del proyecto, por lo que no se considera la elaboración de nuevas rutas.</p>
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación adedañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y deluz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (diez 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.</p>	<p>Ya existen caminos de acceso al sitio del proyecto, por lo que no se considera la elaboración de nuevas rutas.</p>
<p>4.15 Cual quier 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.</p>	<p>No se considera la utilización de dichas estructuras.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícd a intensiva o semintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea adedaña o cdi ndante 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.</p>	<p>El proyecto se encuentra en cdi ndancia con comunidades de manglar, las cuales permanecerán sin alteraciones, sin embargo, al estar contiguas se hace prepuestas para el fortalecimiento de dichas comunidades vegetales. Se hace saber que las actividades se han llevado a cabo artes de la implementación de esta norma.</p>

NOM 022- SEMARNAT- 2003 (Conti nuaci ón)	
NORMA	CUMPLI MENTO
<p>4.17 La obtenci ón del materi al para construcci ón, se deber á redi zar de los bancos de prést amo señ alados por la autori dad compet ente, los cual es est arán ubi cados fuera del área que ocupan los mang ares y en siti os que no tengan i nfluenci a sobre la d námi ca ecd ógi ca de los ecosi stemas que los conti enen.</p>	<p>La construcci ón de la borderi a de est anques, reservori o y dren, se har án con el materi al obt eri do de las excavad ones, manti endo la i ntegridad de mang ares y fluj os de agua.</p>
<p>4.18 Queda prohi bi do el relleno, desmonte, quema y desecaci ón de vegetaci ón de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérd da de vegetaci ón, que no haya sido autori zada por medio de un cambi o de utilizaci ón de terrenos forestales y espedificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de i mpact o ambi ental.</p>	<p>El proyect o no consi dera la quema o desecaci ón de vegetaci ón del humedal.</p>
<p>4.19 Queda prohi bi da la ubi caci ón de zonas de tiro o d sposi di ón del materi al de dragado dentro del mang ar, y en siti os en la uni dad hi dról ógi ca donde haya el riesgo de obstrucci ón de los fluj os hi dról ógi cos de escurri mient o y mareas.</p>	<p>No se consi dera la realizaci ón de d chas acci ones.</p>
<p>4.20 Queda prohi bi da la d sposi di ón de resi duos sáidos en humedales costeros.</p>	<p>La d sposi di ón de resi duos generados en las etapas del proyect o se realiz ar á de acuerdo a la normati vidad.</p>
<p>4.21 Queda prohi bi da la instalaci ón de granjas camaronícd as i ndustri ales i ntensi vas o semi i ntensi vas en zonas de mang ar y lagunas costeras, y queda li mitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetaci ón pri mari a en los que la superfi cie del proyect o no exceda el equi valente de 10 % de la superfi cie de la laguna costera receptora de sus élfuentes en lo que se det ermi na la capaci dad de carga de la uni dad hi dról ógi ca. Esta medida responde a la afectaci ón que tienen las aguas resi duales de las granjas camaronícd as en la cali dad del agua, así como su tiempo de resi denci a en el humedal costero y el ecosi stema.</p>	<p>El sitio donde se realiza el proyect o, presenta vocaci ón acuícd a y nula vegetaci ón.</p>
<p>4.22 No se permiti e la construcci ón de i nfraestructura acuícd a en áreas cubi ertas de vegetaci ón de mang ar, a excepci ón de canales de toma y descarga, los cual es deber án cortar previ amente con autori zaci ón en materi a de i mpact o ambi ental y de cambi o de utilizaci ón de terrenos forestales.</p>	<p>Las obras que se real izan se encuentran desprovi stas de vegetaci ón de mang ar.</p>
<p>4.23 En los casos de autori zaci ón de canal izaci ón, el área de mang ar a deforestar deber á ser exd usivamente la aprobada tanto en la resd uci ón de i mpact o ambi ental y la autori zaci ón de cambi o de utilizaci ón de terrenos forestales. No se permiti e la desvi aci ón o rectificaci ón de canales naturales o de cualquier porci ón de una uni dad hi dról ógi ca que cortenga o no vegetaci ón de mang ar.</p>	<p>Se aprovecharán los canales ya existi entes.</p>
<p>4.24 Se favorecerán los proyect os de uni dades de producci ón acuícd a que utilicen tecnol ógi a de toma descarga de agua, dferente a la canal izaci ón.</p>	<p>Se aprovecharán los canales ya existi entes.</p>
<p>4.25 La actividad acuícd a deber á contem plar preferent emente post-larvas de especi es nativas produci das en laborator i o.</p>	<p>Las larvas serán de laborator i os certifi cados.</p>
<p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la uni dad hi dról ógi ca donde se ubi que la zona de mang ares deber á evitar, la remoci ón de larvas y juveni les de peces y moluscos.</p>	<p>Se protegerá la entrada de las bombas, así también, el usos de SEFA's.</p>

NOM 022- SEMARNAT- 2003 (Conti nuaci ón)	
NORMA	CUMPLI MENTO
<p>4. 27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitres naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.</p>	No se considera en el proyecto
<p>4. 28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palmitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de aridación y percha de aves acuáticas, y requiera de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.</p>	No se considera en el proyecto
<p>4. 29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reportela presencia de especies en riesgo.</p>	No se considera en el proyecto
<p>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.</p>	No se considera en el proyecto
<p>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 aridación de aves, tortugas y otras especies.</p>	No se considera en el proyecto
<p>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.</p>	No se considera en el proyecto
<p>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 desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	Se aprovecharán los canales existentes, además de que no se altera el flujo de las corrientes naturales.
<p>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.</p>	Los caminos de acceso actuales son de tipo rústico, dentro del proyecto la circulación de vehículos es mínima.
<p>4. 35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	El proyecto acuícd a considera acciones que fortalecerán el humedal, por lo que estaría cumpliendo con lo dispuesto en el numeral.

NOM 022- SEMARNAT- 2003 (Conti nuaci ón)	
NORMA	CUMPLI MENTO
<p>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 diñinaci ón de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p> <p>4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo de egado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.</p> <p>4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrológica y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.</p> <p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.</p> <p>4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.</p> <p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.</p>	<p>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.</p> <p>El área de manglar cercano al proyecto, no requiere de restauración. El seguimiento se hará con los programas autorizados por la SEMARNAT.</p> <p>El sitio no requiere de restauración de manglar, sin embargo se consideran opciones para fortalecerlo.</p> <p>No se contempla la introducción de especies exóticas.</p> <p>Se dará seguimiento a las opciones de fortalecimiento del humedal.</p> <p>La Manifestación de impacto ambiental considera un estudio integral de la unidad hidrológica del humedal costero, en donde se conduye que las obras del proyecto son factibles.</p>
Modificaciones de la NOM 022- SEMARNAT- 2003	
<p>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:</p> <p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>El proyecto contempla medidas de prevención y de mitigación en el capítulo correspondiente.</p>

NORMA OFICIAL MEXICANA	VI NCULACI ON CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
<p>NOM 059- SEMARNAT-2010, PROTECCI ON AMBI ENTAL- ESPECI ES NATI VAS DE MEXI CO DE FLORA Y FAUNA SI LVESTRES- CATEGORI AS DE RI ESGO Y ESPECI FICACI ONES PARA SU I NCLUSI ON EXCLUSI ON O CAMBI OLI STA DE ESPECI ES EN RI ESGO</p>	<p>Las espece es de culti vo consi deradas: Litopenaeus vanna mei, son espece es nativas de Méxi co. Los camarones son sujetos a pesca comerci al en el medi o natural y tienen aproxi mada mente 6 meses del año en veda para reposi ción de su pobl aci ón. La escasa veget aci ón natural presente es de tipo hal fíta, pri ncipal mente compuesta por chamizos, con ampl ios manchones desprovistos total mente de cubi erta veget al. Se carece por compl eto en el predi o consi derado de cual qui er espece de mangl e, espece es consi deradas en la NOM 059- SEMARNAT-2010.</p>	<p>En esta MA se está dando cumpli miento a esta NOM. Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir la granja no existen espece es en esta categoría; se observa la presenci a de espece es de manglar en los alrededores del proyecto, mismas que permanecen ahí sin afectaci ón por las actividades acuícd as.</p>
	<p>Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer:</p> <p>FLORA El área donde se realiza el proyecto no se encuentra ninguna espece en cual qui er categoría establecida en la NOM 059- SEMARNAT-2010, pero en el caso de manglar, existe en el sistema donde se desarroll a el proyecto, los cuales permanecen sin alteraci ones.</p> <p>FAUNA En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna espece en cual qui er categoría establecida en la NOM 059- SEMARNAT-2010.</p>	<p>Se excluye cual qui er en el proyecto y en todas las etapas de este, actividades que puedan afectar a la pobl aci ón de mangl e existente en el sistema fuera del área del proyecto.</p> <p>Referente a la fauna no se ha detectado ninguna espece en alguna categoría establecida por esta NOM.</p>

NORMA OFICIAL MEXICANA DE EMERGENCIA	VI NCULACI ON CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
<p>NOM 001- PESC- EM 1999, QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y MEDIDAS PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA INTRODUCCI ON Y DISPERSI ON DE LAS ENFERMEDADES VIRALES DENOMINADAS MANCHA BLANCA (WHSV) Y CABAÇA AMARILLA (YHV).</p>	<p>Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificaci ón de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importaci ón de siembras.</p>	<p>Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.</p>

NORMA	V INCULAC ION CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
<p>NOM-001- SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES (ACLARACIÓN D.O.F. 30- ABRIL-1997).</p> <p>4.5 Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>b) Las descargas no 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 biológica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la salinidad de pernisso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la grarja productora de camarón. Esta se efectuará 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 grarjas instaladas.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de un canal dren. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes.</p> <p>Desde el momento mismo del inicio de actividades de la grarja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMANTES 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. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio por medio de ese canal dren se dirige el agua hacia la laguna de sedimentación y oxidación, para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y diámetro no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.</p>

NORMA	V INCULAC ION CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
<p>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.</p>	<p>El proyecto se refiere a una grarja 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.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.</p>

NORMA	V INCULAC ION CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
<p>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.</p>	<p>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.</p> <p>En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atende la mencionada NOM</p>	<p>A pesar de que no se considera la producción considerable en los procesos productivos de la grarja, la NOM se tiene como referente.</p>

NORMA	V INCULACI ON CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
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. Indúsvise sólo la realización de actividades de transportación en horas hábiles del día.

NORMA	V INCULACI ON CON EL PROYECTO	CUMPLI MENTO
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 optará por tener fosas sépticas conectadas a biogestores autolimpiables comerciales.

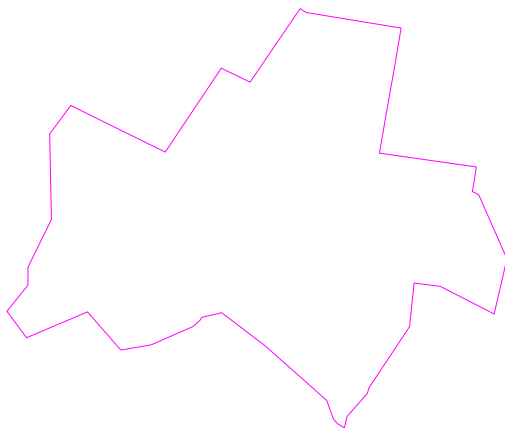
Planes y Programas de Desarrollo Urbano		
Planes	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
<p>Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021</p> <p>Estrategia 1.2 Cuidar el debido cumplimiento y ejecución de las vedas.</p> <p>Estrategia 2.1 Desarrollar el capital humano y productivo, orientándolo a aumentar la competitividad y con ello la productividad en la actividad pesquera y acuícola.</p> <p>Estrategia 2.5 Preservar el medio ambiente y tratamiento de aguas residuales en campos pesqueros</p>	<p>Metas:</p> <p>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.</p> <p>Objetivo 2. Consolidar el liderazgo nacional en volumen y valor de la producción pesquera y acuícola, bajo esquemas estrictos de inocuidad y seguridad, preservando el medio ambiente y sus recursos naturales.</p>	<p>Este proyecto de cultivo de camarón en estanques rústicos generará empleos en las comunidades locales, contribuyendo así al plan estatal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 cdi ndancias

Debi do a las cond i ones del terreno éste no es apt o para el desarrd lo de la agricultura y ganadería. En el área selecci onada para el proyecto se practi ca la activi dad acuícd a y, en zonas d edañás de suelos menos salinos (d uion es) se practi can estas activi dades en forma ext ensiva e i nt ensiva. En el sistema lagunar, se practi ca la pesca semi com erci al de tipo ext ensiva, capt urándose especi es de camarón, jába, lisa, pargo, mer o, curvi na, al mej as y robal o, entre otras. Además, exi st en operando en la zona vari as granj as acuícd as fut uros, así como una en construcci ón en terrenos cdi ndantes con el sitio del proyecto.

No exi st en en las zonas d edañás d el proyecto i ndustri as manuf act ureras o de servi ci os, las activi dades en la zona son predomi nant ement e agrícd as y acuícd as, si endo la acuacult ura la activi dad que a ha veri do desarrdl ándose en las zonas de marismas antes desapr ovechadas.

Cl ave (uso del suelo y/o tipo de vegetaci ón)	Ti po de i rri gaci ón	Gr upo de vegetaci ón	Gr upo de sistema agropecuari o	Ti po de agricultura	Ti po de vegetaci ón	Desarrd lo de la vegetaci ón	Fase de vegetaci ón secundari a	Cl ave de fot o i nterpretaci ón
RAS	Agrícd a-Pecuari a-Forest al	Agricultura de riego	Agrícd a	Agricultura de riego	No aplicabl e	No aplicabl e	No aplicabl e	RAS
VH	Eccl ógca-Fisi onómca	Mat orra xerófila	No aplicabl e	No aplicabl e	Vegetaci ón hal ófila xerófila	Pri mari o	N nguno	VH
VM	Eccl ógca-Fisi onómca	Vegetaci ón hídrola	No aplicabl e	No aplicabl e	Manglar	Pri mari o	N nguno	VM
VSa/ M&CC	Eccl ógca-Fisi onómca	Mat orra xerófila	No aplicabl e	No aplicabl e	Mat orra sarcocraci ca	Secundari o	Ar bustiva	VSa/ M&CC



Ilustraci ón 50.- Polígono general de construcci ón de proyecto

III.32- 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 196-00-00 hectáreas.

No se requiere desmonte tipo barrido para su incorporación a las actividades propias del proyecto, ya que actualmente se encuentra construido y en operación, procurando apegarse a la regulación del impacto ambiental.

MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN

El proyecto se localiza en el Municipio de Ahome, ubicada en Bahía de Santa María Poblado Bachomampo No. 2, Municipio de Ahome, Estado de Sinaloa. Para acceder al sitio del proyecto se toma la carretera que conecta los ejidos de Plan de San Luis, Bachomampo No. 2 y Bachomampo con la ciudad de Los Mochis; se toman caminos vecinales de terracería desde el Ejido Bachomampo No. 2 hasta la zona del proyecto.

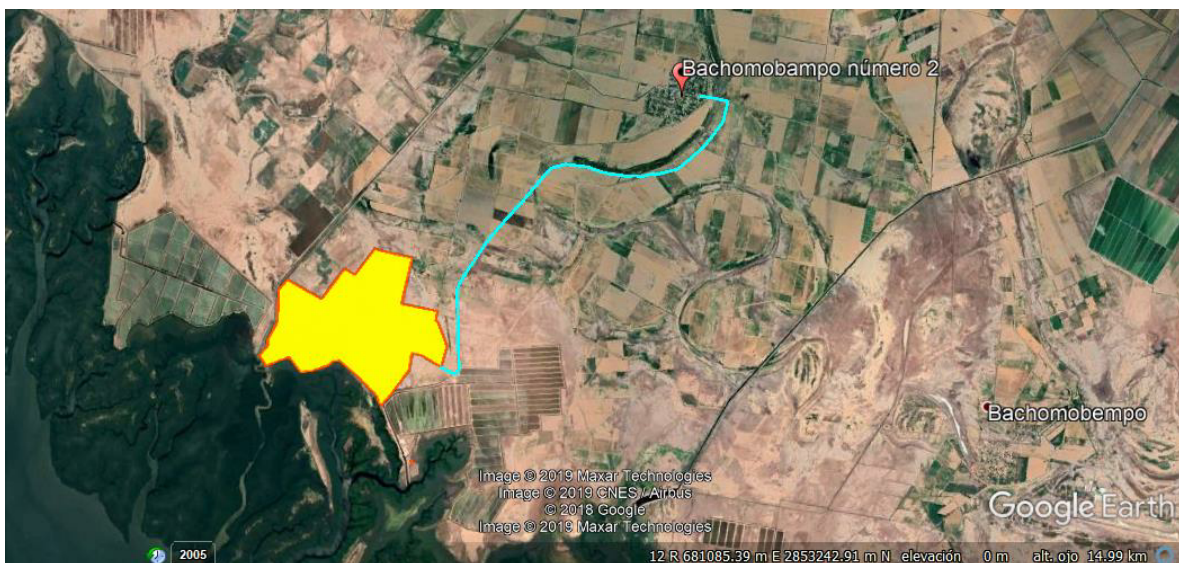


Ilustración 51.- Ruta de acceso al sitio del proyecto

Superficie que se afectará (en hectáreas).

Para la operación del presente proyecto se regularizará un área de 327-64-20.017 has, ubicadas dentro del polígono para construcción de estanques.

OBRA	M2	HAS	M3
ESTANQUERIA (Excluyendo el estanque de oxidación)	2,404,562.55	240-45-62.55	3,606,843.83
ÁREA DE PREGI AS	70,308.466	07-03-08.466	-
CANAL DE LLAMADA	4,190.903	00-41-90.903	7543.6254
CARCAMO DE BOMBEO	386.689	00-03-86.689	-
DREN DE DESCARGA 1	33,440.037	03-34-40.037	60192.0666
DREN DE DESCARGA 2	88,811.743	08-88-11.743	159861.1374
RESERVORIO	134,849.856	13-48-49.856	242729.7408
ZONA DE BODEGAS	19,946.123	01-99-46.123	-
ESTANQUE DE OXIDACIÓN (ESTANQUE 10)	101,702.366	10-17-02.366	203,404.732

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 alrededores, teniendo principal cuidado con aquellas enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010, además de que se pretende realizar un programa de forestación en una zona cercana al proyecto.



Ilustración 52- Zona propuesta a reforestar.

b) *Si se afectarán individuos de especies en riesgo indicadas 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 tres especies contempladas en la NOM 059-SEMARNAT-2010, estas especies son: *Rhizophora mangle* [A* (Fam. Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* [A]** (Fam. Combretaceae) y *Avicennia germinans* [A]** (Fam. Verbenaceae). Sin embargo, no se presentan extensiones afectadas de manglar, de esta forma, se respetará la presencia de estas especies en la periferia del proyecto, y aún más, iniciar el plan de siembra en la zona propuesta.

***[A] AMENAZADA**

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 despejada de vegetación.

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 indicadas 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 orgánico.

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 y su posible presencia en el área del proyecto. Si bien se trata de estrato arbustivo a vegetación a remover, ésta se realizará de forma gradual, con el objeto de permitir a la fauna silvestre que habite en el sitio trasladarse a zonas adyacentes.

d) *Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de tóndulos (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 fundonamiento de la grarja, en lo que respecta a bordería y estanquería se buscará al máximo aprovechar las 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 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 PROYECTO INVENTARIO 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 esta finalidad considerando 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.).

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 59 mil 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 complementarias:

- 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. (Dourjeanni, 1998)

LA UNIDAD BÁSICA para la administración del agua es la cuenca hidrográfica. Esta unidad geográfica, en la que prevalecen los límites fundacionales (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 3848.45 has, 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.

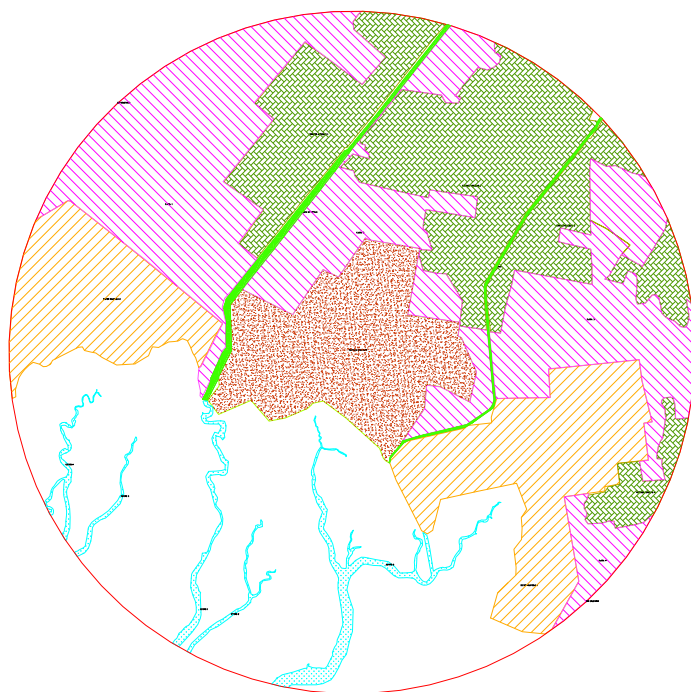
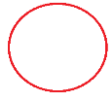








Ilustración 53- Distribuciones del Sistema Ambiental.

	AREA TOTAL DEL SAR	38,484,510.005 m ²	100%
	ÁREA DEL PROYECTO	3,276,420.017 m ²	8.51
	TERRENOS EJIDALES	9,962,883.621 m ²	25.88
	SECTOR AGRÍCOLA	7,883,415.924 m ²	20.48
	SECTOR ACUÍCOLA	5,522,278.255 m ²	14.34
	DRENES	276,721.274 m ²	0.719
	ESTERO	339,802.284 m ²	0.882

Existen una serie de canales de riego agrícola construidos en un esfuerzo por incorporar a la agricultura una superficie de tierras salinas; sin embargo, por estar esta área debajo de la cota 3 no se ha logrado desarrollar exitosamente esta actividad en el área seleccionada continuando de manera predominante la salinidad del terreno.

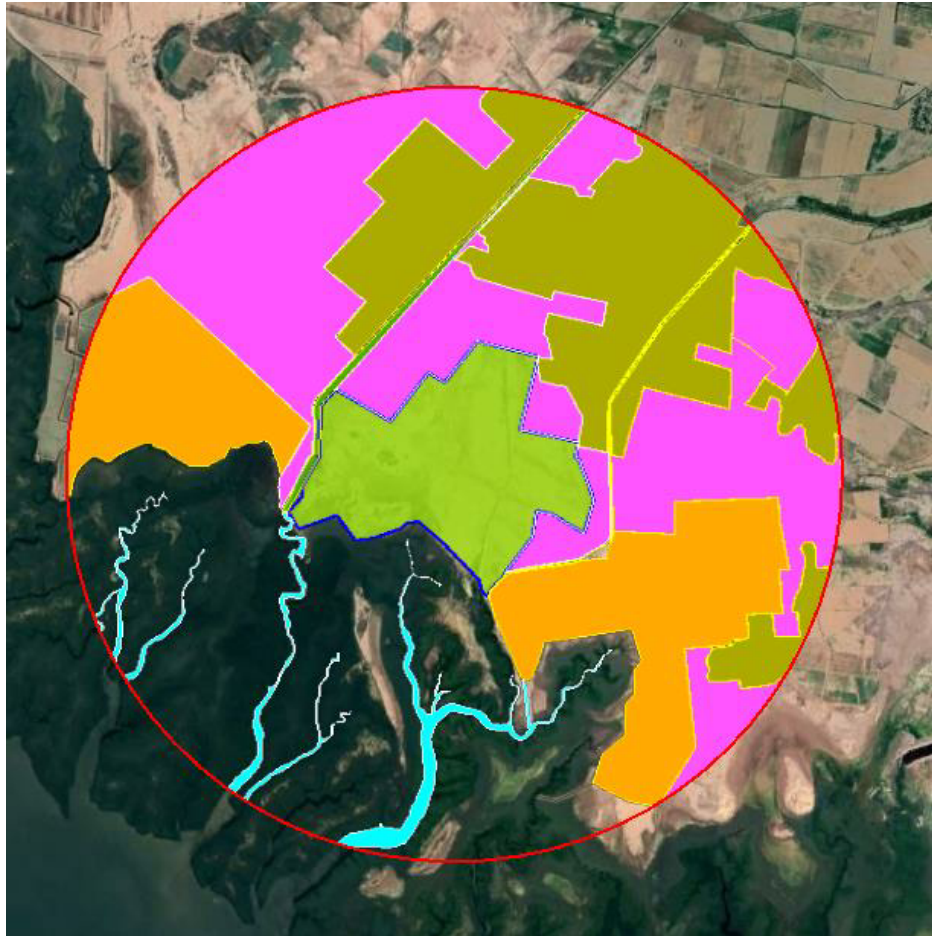


Ilustración 54- Comparación del sistema ambiental con Google Earth

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:

- **ÁREA DEL PROYECTO**
- **TERRENOS EJIDALES**
- **SECTOR AGRÍCOLA**
- **SECTOR ACÚCOLA**
- **DRENES**
- **ESTERO**

Con respecto 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 utilización del mismo se encuentra libre de vegetación a remover, es un área que presenta vocación acuícola positiva para el productor y para la población de los ejidos adyacentes 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 desarrollo de la obra en construcción y 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 es un tratamiento previo.

- **Área de proyecto**- 327-64-20.017 hectáreas de terreno sin vegetación afectar.

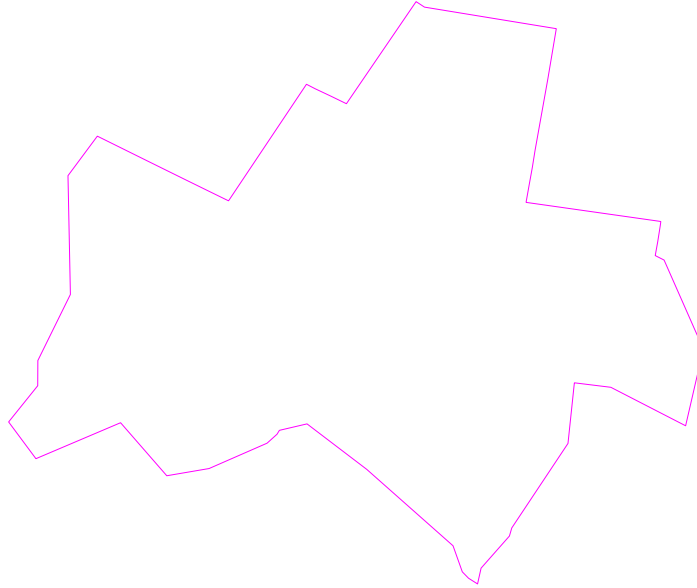


Ilustración 55.- Polígono general.

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 SIZFI A/066/19-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 (ZD). 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

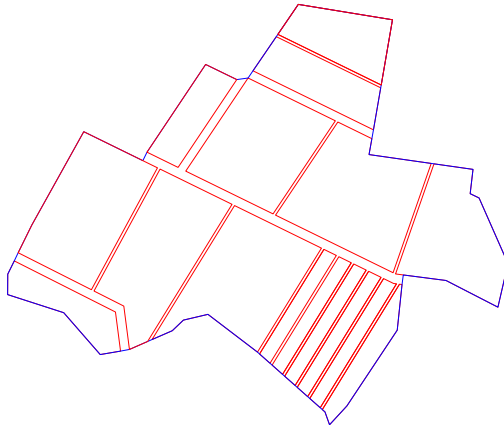


Ilustración 56- Proyección de Estanquería en Sitio

- Zona de influencia indirecta (ZI) 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.

UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PRINCIPAL PROBLEMÁTICA
<p>ESTERO BUENAVENTURA (GUAL, ESTERON)</p>	<p>ESTERO BUENAVENTURA O SAN ESTEBAN O LA INQUAL O EL ESTERON O GUAL.- Sus aguas se localizan a 8,000 metros aproximadamente al Suroeste del Poblado de Bachombarpo No. 2, es de formación natural, su vaso tiene un área aproximada de 661-50-00 Has., su vaso contiene un volumen aproximado de 2 355,000 M³., no se encuentra en zona considerada como playa y se comunica permanentemente con el mar en la Bahía de Santa María en el Océano Pacífico.</p> <p>Las actividades económicas que se practican en el área de influencia del sistema lagunar “Sistema Lagunar Bahía de Santa María – Topolobampo - Chirah”: La agricultura, pesca, acuacultura, y turismo.</p> <p>Ecológicamente el sitio se encuentra ubicado en el corredor migratorio de diversas aves proporcionando protección y alimento en su paso, además es zona de refugio, alimentación, protección y crecimiento de especies marinas como crustáceos, peces, moluscos y mamíferos marinos.</p>	<p>El proyecto se vincula a este sistema lagunar, debido a que se abastece de agua del estero mencionado, de igual forma se descargan las aguas residuales al sistema de esteros que se encuentran colindando con la zona del proyecto.</p> <p>Antes de ser descargadas las aguas residuales de los estanques del estero, las aguas serán tratadas en un estanque de oxidación ubicado en el predio, esto para evitar contaminar el sistema lagunar, con sólidos disueltos en las aguas que pudieran generar alteraciones en los díodos del sistema, se tomarán medidas para mejorar la calidad de las aguas de descarga.</p>	<p>En la zona existen diversas granjas acuícolas y tierras de cultivo, las cuales generan descargas de aguas residuales que desembocan en el estero, siendo este su principal problema; las aguas rara vez reciben un tratamiento previo a las descargas para asegurar la disminución de sólidos disueltos que terminan en la bahía, desencadenando otras complicaciones, como mala calidad de agua, disminución de oxígeno en agua, crecimiento anormal de fitoplancton, asfixiamiento de los esteros, etc. Se toma en cuenta la problemática al disponer de un estanque para la contención temporal de agua residual (estanque de oxidación) esto para garantizar la buena calidad de agua en la descarga hacia el estero.</p>
<p>SECTOR ACÚCOLA</p>	<p>Las granjas acuícolas de la zona se dedican principalmente a la producción de camarón convirtiendo esta actividad en una de las más importantes regionalmente al incentivar el comercio y generar empleo para los pobladores locales. Las granjas son comunicadas por la red de esteros y bahías.</p>	<p>Dentro del área de influencia se encuentran aproximadamente 3 granjas operando las cuales contribuyen significativamente al desarrollo local, principalmente de los ejidos de daños como Bachombarpo 1 y 2 y ejido Rancho de Guadalupe.</p>	<p>Abordando la problemática desde el punto de vista ambiental, radica en la presencia permanente de personal, lo que genera una serie de inconvenientes, entre ellos, el despazamiento de fauna a zonas contiguas, generación de desechos sólidos y/o peligrosos, además de las descargas de agua al estero. Esto implica ejecutar medidas preventivas y de mitigación y compensación, sin embargo, aun teniendo estrategias para minimizar los efectos, estas muchas veces no se aplican de forma correcta.</p>

<p>TERRENOS EJIDALES</p>	<p>En el área de influencia del proyecto se encuentran porciones de terrenos pertenecientes a ejidos, los cuales permanecen sin aprovechamiento en alguna actividad económica.</p>	<p>El proyecto se desarrollará en terrenos de este tipo, en donde las condiciones del suelo no permiten la introducción de agricultura de riego o actividades ganaderas.</p>	<p>El mal uso de suelo</p>
<p>VEGETACIÓN DE MANGLAR</p>	<p>Este componente es de gran importancia al ser una zona de Alta productividad primaria y funciona como barrera natural, a la vez que es filtradora del agua y ser por ser de vital importancia en diversos biológicos de diversos invertebrados, peces, reptiles y mamíferos. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle, las cuales se encuentran presentes en el sistema lagunar Bahía de Santa María – Topolobampo – Chuirá</p>	<p>El proyecto está directamente relacionado con esta vegetación ya que en la zona de influencia se encuentran utilizadas asociaciones de esta vegetación, el dren de descarga no se encuentran comunidades de manglar que funcionan como retenedores del suelo por lo que reducen los costos de mantenimiento de estos, por lo cual esta vegetación es protegida por los dueños y empleados de la granja a su vez se propicia su reproducción.</p>	<p>La problemática en este elemento es una combinación de diversos factores que provocan el deterioro de las comunidades de manglar, entre las que destacan: Terrenos ganados a estas poblaciones, interrupciones en el curso de agua, deforestación.</p>
<p>TERRAS DE CULTIVO</p>	<p>Esta unidad ambiental es de importancia local y regional pues es una de las principales actividades a las que dedican los pobladores al día, esta se encuentra hacia el norte del área del proyecto donde existiera fértil y apta para el cultivo Agrícola, en esta zona se siembra maíz, frijol, sorgo y forrajes.</p>	<p>El proyecto está relacionado con esta unidad ambiental ya que las descargas provenientes de los riegos agrícolas se conducen por el estero El Esterón, las cuales contienen remanentes de pesticidas y fertilizantes agrícolas, a su vez es de esta zona de donde se toma agua para el funcionamiento de la granja, así como a donde se vierten las aguas residuales después del tratamiento estanco de oxidación.</p>	<p>Descargas de aguas residuales con cargas orgánicas altas, pesticidas y otros insuños agrícolas, los cuales desembocan en la bahía, siendo uno de los problemas principales; de acuerdo a Beltrán et al. (2014) en Fichas técnicas de las lagunas costeras del estado de Sinaloa, México, el sector agrícola es la actividad que genera mayores aportes de componentes al medio natural.</p>

IV.2.1.- Aspectos abióticos

a) Clima

El clima de la región es del tipo BW(h)w 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.

Temperatura	Precipitación	Agrupación Temp. (DGR)	Clave climatológica
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

Superficie del polígono de clima (Ha)	Descripción	Porcentaje de incidencia
455391.58	CRUSTAMAR	100%



Ilustración 57.- Clima predominante en la zona del proyecto (contorno rojo).

b) Precipitación pluvial.

La estación registra un promedio anual de 337 mm quedando dentro del aisoyet a 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.

ESTACION	INVERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Pp (mm)	28.7	4.6	243.3	60.4

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 equitativas, y son causadas por los frentes fríos provenientes del norte.

Régimen de lluvias.- Se presenta un régimen de lluvias de verano que 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.

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. 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 PAQUIFICO DE 2015 A 2018

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

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

d) Geomorfología

Su orografía está formada por amplias llanuras que integran el valle agrícola del mundo 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.

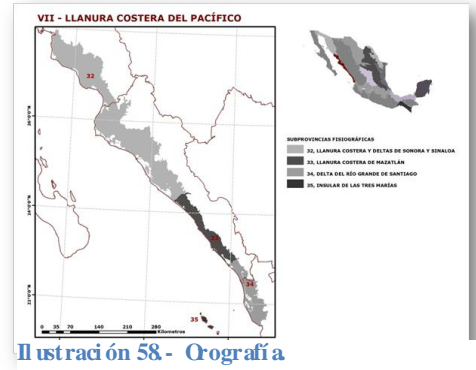


Ilustración 58 - Oografía

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 geografías en su territorio, como la que se clasifica con la fórmula fisiográfica 521-4/01, llanura costera salina con diéneas 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.

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 topografía, por lo que en este caso es factible mantener la vegetación natural de manglares y en la zona adyacente poder desarrollar actividades acuáticas, turísticas, silvícolas, mineras, que no afecten o alteren las especies silvestres que habitan en la comunidad del manglar.

SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	ESTADO	MUNICIPIOS
32 Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa	SINALOA SONORA	Ahome, Angostura, Quiacán, El Fuerte, Guasave, Mocoritó, Navolato, Salvador Avarado, Sinaloa Alamos, Berito Juaréz, Bacum, Cajeme, El Chojoa, Guaymas, Huatabampo, Navolato, Quiríego, San Ignacio Río Muerto

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 mesozoico.

Los componentes de estas formaciones geológicas son: gravas, limos y arcillas en forma de llanuras deltaicas con pequeñas franjas de tundra y abaricos 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: 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%), edico (1.18%) Sedimentaria arenisca conglomerado (1.80%), arenisca (0.27%) Ígnea extrusiva toba adá-da-brecha volcánica intermedia (0.60%) y No aplicable (0.99%)
Stios de interés	No dispordes

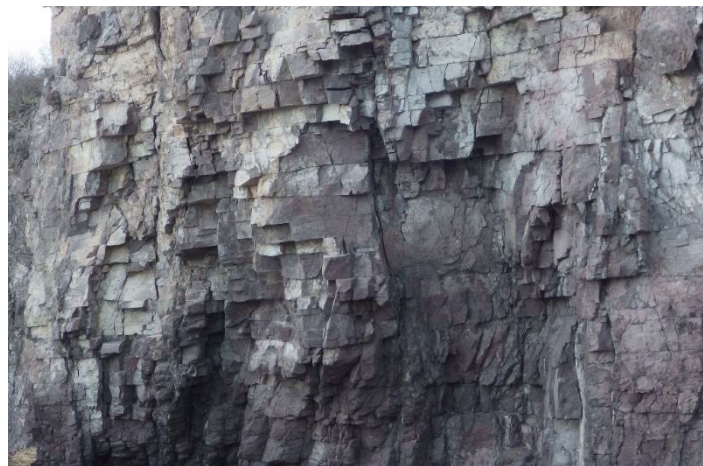


Ilustración 59.- Ejemplo de rocas basálticas presentes en zonas de la bahía de Navachiste.

f) Fisiografía

Geofórmats: Marismas, lagunas costeras.

En términos muy generales, podemos decir que la marea observada en mareógrafos de las costas del Pacífico 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.

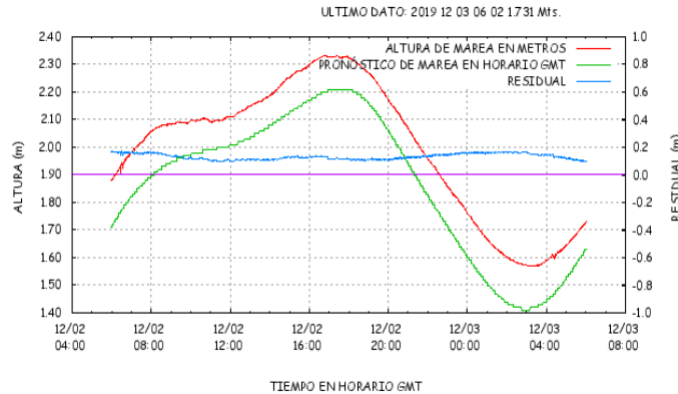


Ilustración 60.- Tipo de Marea

En este apartado se tomó como referencia el Mareógrafo de Topd obampo ya que es el más cercano a la zona de estudio. La marea en la zona costera de Topd obampo es de tipo mixta-semidiurna, presentando dos pleamar es y dos bajamar es al día. La pleamar máxima que se ha registrado es de 2.3 m y la bajamar mínima de 1.4 m, tomando como referencia el nivel de bajamar media inferior (NBM).

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

Provincia	Uanua costera del Pacífico (100%)
Subprovincia	Uanua costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%) Uanua costera (53.66%), Uanua deltáica (21.75%), Uanua costera con diénagas salinas (17.13), Uanua costera con dunas y salinas (4.33%), Playa o barra (2.36%), Serra baja de laderas escarpadas con dunas (0.47%), y no aplicable (0.30%).
Sistema de topografía	

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 productividad ambiental radica en la desecación de pantanos.

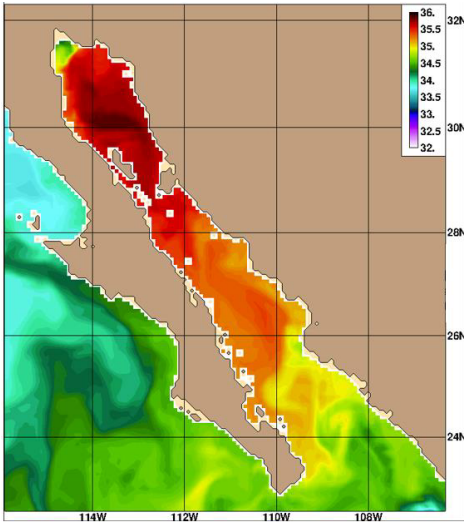


Ilustración 61.- Salinidad promedio del mar octubre

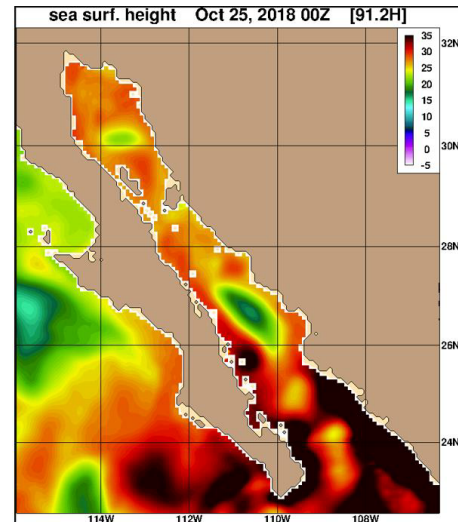


Ilustración 62.- Temperatura promedio del mar octubre

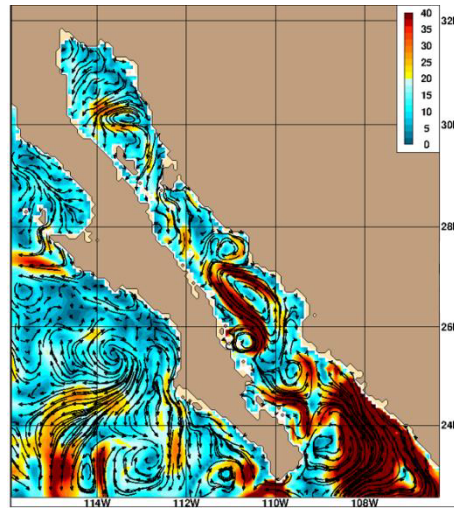


Ilustración 63.- Velocidad promedio/capas de la corriente octubre.

Naval Research Laboratory, HYCOM Consortium for Data-Assimilative Ocean Modeling
GIFS 3.0, Mean fields from the 1/12° Global HYCOM Nowcast/Forecast System
http://www7320.nrlssc.navy.mil/G_LHycom1-12/navo/arc_list_gfcalssh.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 *Paríete 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 predomina 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.

Listados florísticos

Para la determinación de los tipos de flora y vegetación se siguió la clasificación de los tipos de vegetación de México (Rzedowski, 1978). Cabe señalar, que por tratarse de un lugar muy próximo al mar las comunidades vegetativas conformadas por numerosas especies presentan diversas adaptaciones que les han permitido colonizar los ambientes salinos, salobres y arenosos de la costa sinaloense; dentro del proyecto la cobertura vegetal es mínima, limitándose a ser del estrato arbustivo-herbácea, el tipo de vegetación dominante hacia el cuerpo de agua (bahía) lo constituye el *Mangar* cuya estructura está conformada por tres especies fundamentales en las que sobresale *Rhizophora mangle* (Manglar rojo) por su alta densidad y distribución, así como por las numerosas relaciones simbióticas de tipo mutualista que mantiene con diversas especies de crustáceos, peces, moluscos y aves, esto debido a su distribución más próxima a los cuerpos de agua; también se encuentran, aunque en una más baja densidad *Aicenia germians* (Manglar negro) y *Laguncularia racemosa* (manglar blanco) en zonas menos inundadas.

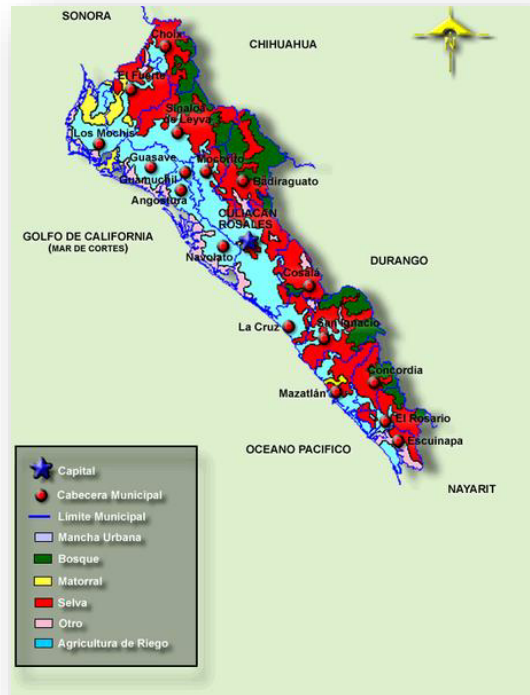


Ilustración 64.- Tipo de vegetación

b).- Especies con alguna categoría de conservación

El proyecto se encuentra en proximidad a una zona donde se ubican tres 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. Este punto no implica remoción o afectación a las comunidades establecidas, por el contrario se pretende realizar un programa de forestación de mangle en una zona cercana al proyecto, ayudando a disminuir la fragmentación y pérdida del humedal, el plan de forestación anexa al final de este estudio.

Estas especies son: *Rhizophora mangle* [A] (Fam. Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* [A] (Fam. Combretaceae), *Avicennia germinans* [A] (Fam. Verbenaceae)

- ***Rhizophora mangle*** La leña tiene un uso doméstico medicinal, de tarinos para curar y para realizar utensilios de cocina
- ***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
- ***Conocarpus erectus*** tiene un uso doméstico principalmente como leña

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 m³, 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.



Ilustración 65.- Vegetación de mangle al sur del sitio del proyecto (fuera de la granja).

Estado de flora del sitio del proyecto

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación, pastos y suculentas mayoritariamente, especies arbóreas dentro del polígono únicamente un mezquite, en los alrededores se pueden observar poblaciones de manges sin afectaciones, dentro del sitio la vegetación es casi nula. En cuanto a la fauna se optó por hacer los recorridos identificando a su vez a la fauna cercana, observando huellas, excrementos y respuestas por parte de los trabajadores.

FLORA				
Estrato	Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	# de individuos
HERBÁCEO	SALADILLO (Dentro y fuera de garajá)	<i>Salicornia sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	14 (2.1 m ²)
HERBÁCEO	VIDILLO (Dentro de garajá y fuera de garajá)	<i>Sesuvium sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	2.8 m ²
HERBÁCEO	---- (Dentro de garajá)	<i>Aletrisida occidentalis</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	0.5 m ²
HERBÁCEO	ALAMBRILO (Dentro de garajá)	<i>Batis maritima</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	1.1 m ²
HERBÁCEO	PASTO (Límite de garajá)	<i>Cynodon sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	5.1 m ²
ARBUSTIVO	FINO SALADO (Límite de garajá)	<i>Tamarix sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	1
ARBÓREO	MEZQUITE (Límite de garajá)	<i>Prosopis sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los estatus de conservación	1
ARBÓREO	MANGLE ROJO (Fuera de garajá)	<i>Rhizophora mangle</i>	Distribución: Endémica Categoría: Amenazada Prioridad de conservación	**
ARBÓREO	MANGLE NEGRO (Fuera de garajá)	<i>Avicennia germinans</i>	Distribución: No endémica Categoría: Amenazada Prioridad de conservación	**
ARBÓREO	MANGLE BLANCO (Fuera de garajá)	<i>Laguncularia racemosa</i>	Distribución: No endémica Categoría: Amenazada Prioridad de conservación	**
**Especies de manges que no se presentaron en los muestreos dentro del proyecto pero presentes en los alrededores, vistos por recorrido, no presentan alteraciones.				

c).- Fauna

Fauna terrestre

Si bien se ubica en la región zoológico geográfica Neotropical; no obstante, su proximidad hacia el Norte con la región Neártica, permite el 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, incluyendo especies carnívoras como diávidos, aves rapaces y ciertas especies de mamíferos como procyonidos, canidos y felinos.

Fauna y especies características

- *Larus atrifrons* (gaviota reidora)
- *Sterna maxima* (gondrina marina)
- *Balaenoptera* sp (ballenas)
- *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 cediendo 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.

AVES			
No mbr e común	No mbr e científico	Est at us en la NOM 059- SEMARNAT-2010	# de individuos
TORTOLA (Fuera de granja)	<i>Zenaida asiatica</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	1
GAVIOTA RE DORA (Dentro y fuera de granja)	<i>Leucophaeus atrilla</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	8
HUILOTA (Límite de granja)	<i>Zenaida macroura</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	1
ZOPILOTE (Fuera de granja en vud o)	<i>Cathartes aura</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	4*
GORRÓN COMÚN (Límite de granja)	<i>Passer domesticus</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	9
PATO BUZO (dren de descarga)	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	1

* Avistados en vuelo en zona cercana a la granja

MAMÍFEROS			
No mbr e común	No mbr e científico	Est at us en la NOM 059- SEMARNAT-2010	# de individuos
JABALI (Fuera de granja)	<i>Sus sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	*

* Huellas encontradas durante recorrido

PECES			
No mbr e común	No mbr e científico	Est at us en la NOM 059- SEMARNAT-2010	# de individuos
LISA (Fuera del sitio de proyecto canal de llamada)	<i>Mugil cephalus</i> <i>Mugil curema</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	*
RONCACHO (Fuera del sitio de proyecto canal de llamada)	<i>Pomadasys macracanthus</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en el guno de los est at us de conservación.	*

RONCACHO CANELO (Fuera del sitio de proyecto canal de llamada)	<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
PARGO (Fuera del sitio de proyecto canal de llamada)	<i>Lutjanus sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
* Registro de acuerdo a captura por parte del personal de granja			

INVERTEBRADOS: CRUSTACEOS y MOLUSCOS

No mbr e común	No mbr e ci entífi co	Est at us en la NOM 059- SEMARNAT- 2010	# de i nd i duos
JABA (Canal de llamada)	<i>Callinectes bellicosus</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	2
CANGREJO VIQUINISTA (Dentro y fuera de granja)	<i>Uca musica</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	12
OSTION (Fuera de granja)	<i>Crassostrea cartezensis</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	1 m ²
PATA DE MULA (Fuera de granja)	<i>Anadara tuberculosa</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	*
* Registro únicamente de conchas.			

INSECTOS

No mbr e común	No mbr e ci entífi co	Est at us en la NOM 059- SEMARNAT- 2010	# de i nd i duos
HORMIGA COSECHADORA ROJA (Límite de granja)	<i>Pogonomyr mex sp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	**
MOSCO (dentro y fuera de granja)	<i>Aedes spp</i>	Especie no erlistada, ni catalogada en alguno de los estatus de conservación.	**
**Indeterminado por abundancia y permanencia durante todo el año.			

Fauna acuática:

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

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

Otros elementos comunes dentro del zooplankton son las larvas de diversos organismos entre las cuales dominan aquellas de hidrozorios, decápodos, cirrípedos, pólipetos, foraníferos, 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 cdi ndante 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 10 años se han realizado acciones de ganadería y deforestación por parte del os integrantes de las comunidades adañanas a la zona del presente estudio de la Garja, por lo que no hay elementos que interfieran con la visibilidad, con las obras de construcción previstas por la Garja y relacionándose 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 Garja no tiene un uso potencial sustentado en su calidad, como podría ser el que derive de la actividad turística, por ejemplo, por el que 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 acuíceda y agrícola que se lleva a cabo en la zona y pesquería.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área adecuada para la infraestructura acuíceda, la cual absorbe el área del proyecto.

IV 2 4- Diagnóstico ambiental.

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubica el proyecto CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.I., se orientan hacia un uso del suelo acuícda

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

El proyecto **CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.I.**, Consiste en la operación y mantenimiento de una granja acuícda de 327-64-20.017 Has, repartidas en 16 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 permiten 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 tienen 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, si en 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
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD, EMISIONES DE POLVORUJO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRÁFICOS	BAJO
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;

De esta interpretación se derivan o se reconocen 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 Garjas 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 al área de influencia inmediata. Por otro lado, en la zona delimitada de estudio el paisaje presenta vegetación halófila 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 pueden ocasionarse por la infraestructura acuícd a son ligeros, sobresaliendo en algunos sectores los bordos de las obras acuícd a, sin embargo, se considera que tiene un grado de afectación baja.

• Vegetación

El desarrollo de actividades económicas en la zona (acuicultura) provocará modificación de una parte de la vegetación halófila. Aun cuando la disminución 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 halófila. 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 ditas en el apartado de fauna, principalmente de hábitos terrestres, podría modificarse dicha distribución por las actividades de acuicultura 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 hacia 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 acuicultura, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación medio.

- **Población**

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacen 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 acuicultura una de las actividades propias 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 acuícda 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 acuícda bien planeado y restringido al distrito acuícda.

IV26 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 agua para 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 acuícd a, 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.

IV27 Construcción de escenarios futuros

En este escenario acuícd a, destaca el flujo y descarga de aguas residuales de recambio con descarga al ambiente marino del Océano Pacífico con posible afectación a la calidad del agua, sin embargo, de acuerdo al programa de manejo de este proyecto de granja acuícd a y a la participación del Comité de Salud Acuícd a 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 físicoquímicas.

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

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

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 camarónera “**ACUÍCOLA CRUSTAMAR, S.P.R. DE R.I.,**” 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) y cada atributo de los factores del medio ambiente: físico-químico, biológico, estético, y socioeconómico, tanto a nivel puntual como regional y nacional.

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 el listado 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 Córoado	Concentración de oxígeno disuelto	Los organismos cultivados necesitan concentraciones de al menos 4 mg/l.	<4.0 mg/l
	compuestos nitrogenados	Las formas 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 tóxicas para la fauna.	<1.0 mg/l
	Cóloiformes fecales	La presencia de estos organismos patógenos por encima de los 100 NMP/10ml, sugiere que existe la contaminación por aguas residuales.	<NMP/10ml
Agua residual reintegrada al cuerpo receptor.	Nivel de Oxígeno	Bajas niveles de oxígeno ocasionarán abastecimiento del oxígeno del agua en el cuerpo receptor.	4 mg/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 límite debe de ser 1.0 mg/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 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 dados, para posteriormente calificar los impactos derivados de cada acción del proyecto y la descripción correspondiente a cada interacción.

V.2.2- 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 realizan 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 está 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 tensi onante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESIBILIDAD 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 federales mexicanas cuando esto aplica, 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 (M), de cada interacción, para ello se empleó la fórmula: $M = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I)$.

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 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 días 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 días 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 riesgos 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
SUCESIBILIDAD 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 (IQ) 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 indican 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 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 (IQ), 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 (S), de cada interacción, para tal cuantificación se utilizaron los valores de Magnitud del Impacto (M), así como la Importancia del Componente Ambiental dañado (IQ), empleando la ecuación: $S = M^{(1+IQ)}$. Basándose en los valores S, se asignaron cuatro categorías:

RANGO	SÍMBOLO
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

ESTUDIOS DE CAMPO

FLORA) Se realizaron recorridos en el polígono del proyecto y zona contigua para verificar las condiciones ambientales descritas en el capítulo VI, considerando que cada una de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua, que se describieron en el SA del proyecto. Este recorrido se efectuó de forma lineal sobre transectos de 100 metros, posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

Se efectuó un inventario de las plantas encontradas en predio bajo estudio como susceptibles, con nombres comunes y científicos, así como su cantidad y fotografías (anexas al final) se presentaron en el capítulo IV de la presente M.A.P. La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de aves.

FAUNA Se realizaron recorridos terrestres en el área del proyecto. El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos). Para tener determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

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 índices anteriores.

Los impactos detectados son 39, de los cuales solamente 1 se consideró como muy significativos, 12 significativos, 17 poco significativos y 9 no significativos.

Impactos durante la etapa de construcción (Etapas realizadas y obras a realizar)

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	E	D	Co	R	C	M	I	M	IC	SI	SSI
CONSTRUCCIÓN (etapa ya realizada)	Elaboración de estanques de engorda, canal de llanada, reservorios y drenes de descarga (Ya realizados)	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 acuícdas este conjunto de actividades generó un impacto local negativo categorizado como significativo	1	3	3	1	2	2	1	0.6190	0.3333	0.7264	S
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal, durante la realización de trazos para estanquería principalmente 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	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS

Implementación de estanque de oxidación (estanque propuesto al sur del proyecto).	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 NOMS, 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
	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
	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
Construcción de infraestructura para el almacenamiento de alimentos 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
Construcción de larvarios (Obra a realizar a mediano plazo)	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	M	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 llanada 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 camaró 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 sulfúrico, 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	2	2	2	2	2	1	2	0.6190	0.3333	0.7264	S

		poblados circundantes.													
		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, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como puntual negativo.	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	2	2	2	2	2	1	2	0.6190	0.3333	0.7264	S	

	Almacenamiento temporal de residuos peligrosos.	Ecosistema	Confiamiento de los productos potencialmente peligrosos, asegurándolos en recipientes metálicos con capacidad de 200 L con tapa. Se considera un impacto positivo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS
	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 redutable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboran 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 bodega y estructura de los estanques	Aire	Emisión de polvo por trabajos de mantenimiento de estanquería considerándose negativo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS

MANTENIMIENTO		Flora	Se reubicarán las plantas de plantas pequeñas, de estrato herbáceo como chañizos y suculentas. Plantas de mangle se mantendrán en la zona. Se prevé un impacto negativo puntual.	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.2222	0.4255	NS
	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	M	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 bordera	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, permitirán 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 local) 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 días posteriores, por lo que es necesario el mantenimiento al piso de estanques después del día de cultivo y su exposición al sol y tratamiento de ser necesario con cal, para reducir la acidez del suelo, destruir la materia orgánica y disminuir 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 agua para 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.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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 disminuir 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 disminuir 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 disminuirlo, se implementan medidas que tienden 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 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.

Medidas de compensación

Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación, en su gran mayoría son irreversibles.

A conti nuaci ón se describen las medi das de prevenci ón, miti gaci ón y compensaci ón específi cas para los i mpact os ambi entales i dentifi cados, por el desarrdlo de cada una de las etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	Medi da de prevenci ón	Medi da de miti gaci ón	Medi da de compensaci ón
CONSTRUCCI ÓN (etapa ya realizada)	Elaboraci ón de estanques de engorda, canal de llamada, reservorios y drenes de descarga (Ya realizados)	Calidad paisajística	Se realizaron modificaciones a la zona de inundaci ón de una marisma costera, lo cual se refleja en la forma irregular de los estanques, siendo una zona baja inundable vecina a grarjas acuícdas este conjunto de actividades generó un i mpacto local negativo categorizado como significativo	No efectuadas	No efectuadas	Para compensar el efecto de la realizaci ón del proyecto se deberá realizar un programa de reforestaci ón, en el que se promueva el crecimiento de especies de mangle presentes, dicho plan se anexa al final de este documento
		Flora	Disminuci ón de la cobertura vegetal, durante la realizaci ón de trazos para estanquería, principalmente succulentas de tipo arbustivo herbáceo. Se considera un i mpacto negativo puntual.	No efectuadas	No efectuadas	Para compensar el efecto de la realizaci ón del proyecto se deberá realizar un programa de reforestaci ón, 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. Se considera un i mpacto negativo puntual.	No efectuadas	No efectuadas	Incluyendo el plan de reforestaci ón, se recomienda evitar el abarcamiento de zonas contiguas que promuevan en mayor efecto el desplazamiento de la fauna acuática y terrestre

		Atmósfera	Contaminación sonora producto de la maquinaria utilizada para la construcción. Se considera un impacto negativo puntual.	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. Se considera un impacto negativo puntual.	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.	--	--
	Construcción de Cárca de bombeo dentro del sitio del proyecto (Ora por construir a corto plazo)	Suelo y paisaje	El suelo se verá afectado por el movimiento y excavación en el suelo para la cimentación y construcción del cárca de bombeo, a su vez se impactará el paisaje al perturbar la estética natural. se considera un impacto puntual negativo poco significativo.	Evitar la zona con vegetación de manglar, y utilizar únicamente el área del proyecto evitando expandirse a áreas contiguas. Realizar un tope de contención para derrames. Disponer los residuos generados durante la obra de acuerdo a su peligrosidad.	-	-
	Instalación de sistemas de exclusión de fauna en reservorio interno (Por)	Suelo	Movimiento, excavación y mantenimiento de las estructuras que sustentarán los sistemas de filtrado. Se considera un impacto negativo puntual, poco significativo.	Realización de mantenimiento preventivo a la maquinaria de construcción.	-	--

Implementación de estanque de oxidación (estanque propuesto al sur del proyecto).	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.	Disposición correcta de desechos sólidos producto de la construcción en el reservorio interno de la granja. Una vez construidos se deberá dar mantenimiento a los filtros para garantizar su efectividad. Reincorporación de fauna al medio natural.	-	-
	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 NOMS, que tienen por objeto la preservación del medio, evitando un desequilibrio. Se considera un impacto significativo puntual.	-	Se dará tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM 001-SE/MARNAT-1996.	Introducción de cultivo de organismos filtradores (ostión, mejillón, almeja, etc.),
	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.	Se deberá tener contenedores para la correcta disposición de residuos sólidos y peligrosos.	-	-

<p>Construcción de infraestructura para el almacenamiento de alimentos y cuartos de servicios para el personal.</p>	<p>Paisaje</p>	<p>Modificación de la calidad paisajística por la construcción de obra civil y construcción menor (madera, lámina, plástico). Se considera un impacto negativo puntual.</p>	<p>Se deberá tener contenedores para la correcta disposición de residuos sólidos y peligrosos. Limitarse a el área del proyecto evitando zonas con vegetación en especial aquellas enlistadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010.</p>		
<p>Construcción de larvarios (Obras a realizar a mediano plazo)</p>	<p>Paisaje</p>	<p>Modificación de la calidad paisajística por la construcción de obra civil y construcción menor (madera, lámina, plástico). Se considera un impacto negativo puntual.</p>	<p>Desplazamiento de la fauna a áreas contiguas del proyecto, debido a las actividades y presencia humana. Se considera un impacto negativo puntual.</p>		<p>Incluyendo el plan de reforestación, se recomienda evitar el abarcamiento de zonas contiguas que promuevan en mayor efecto el desplazamiento de la fauna acuática y terrestre.</p>

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-SE/MARNAT-1996.	Tomar en cuenta la posibilidad de la implementación de un cultivo de organismos que filtren las sustancias disueltas 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.	Se dará tratamiento por medio de laguna de oxidación para la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la NOM 001-SE/MARNAT-1996.	Tomar en cuenta la posibilidad de la implementación de un cultivo de organismos tales como ostiones, almejas o mejillones que filtren las sustancias disueltas 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. EMITAR EL EXCESO DE FERTILIZACIÓN Y ALIMENTACIÓN	--	Se fomentará la realización del programa de reforestación, donde las especies arborales 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 físicoquímicos 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 la mada 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.	Será necesario a la implementación de sistemas de exclusión de fauna acuática, evitando 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 cáramo 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 realizará un monitoreo a las emisiones de acuerdo a los requerimientos de la norma NOM 085-SE/MARNAT-1994, y posteriormente de manera periódica de acuerdo a lo requerido por la Secretaría.	Reducción de velocidad a 60K m/hr	--

Fertilización de estanques	Agua	La fertilización excesiva puede causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfúrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, provocando un impacto	Se monitoreará constantemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado.	La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar estuarino circundante.	--
	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 acuicultura locales.	Encalado y aireación del suelo	--
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.	Promover el uso de sistemas de exclusión de fauna acuática (SEFA).		

		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.	Introducción de cultivo de organismos filtradores (ostiación, mejillón, almeja, etc.).
	Flora		El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo beneficioso poco significativo, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (chanizo y vidrillo) debido al aporte de nutrientes.	--	--	se tolerará la presencia de plantas en los bordos así como en los canales de llanada 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 dejando o disminuyendo 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.	Introducción de cultivo de organismos filtradores (ostiación, mejillón, almeja, etc.).
Aguas residuales fosa séptica	Agua		Tratamiento de las aguas provenientes de la fosa séptica conectada a un biodigestor autolimpiante y con un pozo de infiltración.	Las aguas residuales generadas en las letrinas pasarán al biodigestor donde pasarán un proceso, dándose un tratamiento primario para posteriormente regresar las aguas mediante el pozo de infiltración.	--	--

Almacén temporal de residuos peligrosos (totalmente desmontable).	Ecosistema	Confinamiento de los productos potencialmente peligrosos, asegurándolos en recipientes metálicos con capacidad de 200 L con tapa.	<p>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.</p> <p>Entrenar a todo el personal que genere o maneje residuos peligrosos en la manera más adecuada de utilizarlos, almacenarlos, clasificarlos, identificarlos, etc.</p>	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.	--
Generación de empleos	Socioeconómico	Por lo reducida de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboran en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos.	--	--	--

	Mantenimiento de bordera y estructura de los estanques	Aire	Emisión de pdvos por trabajos de mantenimiento de estanquería	Establecimiento de límites de velocidad para evitar la generación de pdvos. Realización de riegos durante la operación de maquinaria, evitando la suspensión de partículas al aire	--	--
		Flora	Se retirarán las plántulas de plantas pequeñas, de estrato herbáceo como chanizos y suculentas. Plántulas de mangle se trasplantarán a zonas cercanas a la comunidad de manglar.	--	--	Ya realizados los trabajos de mantenimiento se procederá a replantar las especies removidas, en especial aquellas enlistadas en la NOM 059-SE/MARNAT-2010
	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 despidio de los trabajadores y la disminución 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.	--	Descompactar bordera para permitir el flujo del agua, para que de esta manera comienza 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 reforestó, 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 del 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 los siguientes 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 (< 20 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 60 km/h.

Con el fin de prevenir la emisión de polvo se realizarán riegos periódicos en la superficie de trabajo susceptibles de formar toldvaneras, y así evitar la dispersión de partículas suspendidas hacia las zonas adyacentes.

Debido a los registros del INEG, la vegetación es escasa o nula en la zona de proyecto, motivo por el cual no se llevará a cabo el desmonte de la vegetación.

Se utilizarán señalamientos en el frente de trabajo donde se establezca el límite de velocidad de los vehículos de carga y de personal (< 20 Km/h).

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.

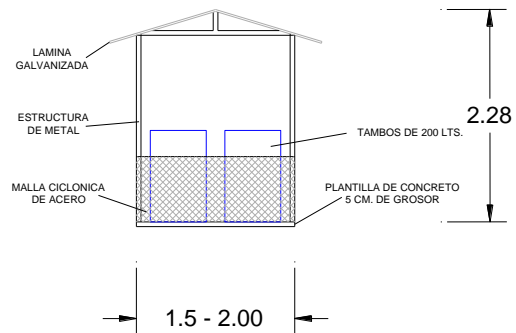
b) Suelo:

Para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos se efectuará el mantenimiento a equipo y maquinaria en los talleres artes 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 recolección 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-químicas 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. Se colocarán contenedores 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 cadyntes 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.

El almacén temporal de residuos peligrosos consistirá en una construcción simple cercana al fuente de generación de este tipo de residuos, con medidas de 1.5 mx 1.5 m, estructura de madera o metal y paredes con malla que permita la ventilación, techo de lámina galvanizada u otro material resistente que proteja el interior de los rayos del sol, el suelo deberá estar protegido con una membrana plástica o una pequeña capa de concreto (no mayor de 5 cm), únicamente para evitar que posibles derrames lleguen hasta el suelo. Dentro del almacén podrán acomodarse 4 contenedores plásticos con tapadera, con capacidad de 200 litros donde se depositarán los desechos antes mencionados.

LADO EST- PV	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
1-2	680,137.8247	2,844,070.4788
2-3	680,137.9520	2,844,071.9734
3-4	680,139.4466	2,844,071.8461
4-1	680,139.3193	2,844,070.3515
AREA = 2 250 M		
PER METRO = 6 000 M		



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 recolección con la compañía encargada de la disposición final de los residuos. Verificar el cumplimiento normativo de la compañía encargada de la recolección 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 1-5% no ocurriendo un abatimiento en el volumen de agua del cuerpo abastecedor, el Golfo de California, 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 áreadores 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 dierre 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 CO₂, CH₄, 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 descargar grandes volúmenes de agua en un sólo momento, por ello las cosechas se realizarán drenando de 2 a 3 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 fósforo también será controlada para evitar que partículas de fósforo floculen 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, estarían mayor a las 531 hectáreas.

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

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.

V. 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 (Eapa ya realizada)

Selección del sitio

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

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 condiciones. 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 edáfica (vientos) e hídrica (lluvias).

3.- Construcción (Eapa 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 confosa séptica a no menos de 50 m de la estructura más cercana; cárcamo de bombeo, reservorio, estanque, pozo profundo, etc. Utilizado posteriormente por operación, dado que se cultivan alimentos consumibles en crudo, tanto para consumo nacional como exportación.
- * Cambiadora Biogestor 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 contar se con drenaje sanitario, el biogestor autodiimpiable 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 biogestor 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 perdidas y afectadas para fomentar su reforestación.

4.- Operación y mantenimiento (Etapas que se realizan)

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 Cel/s/ml; T° C, S/OO. Y calidad del fondo se realizan aún artes de la siembra para poder formular mediante su corrección estadística, los programas de fertilización y recambio de acuerdo a la necesidad específica del día 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 pérdidas 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 físicoquímicos y biológicos registrados por día o en cada estanque.

Efectuar la compra de postlarva de laboratorio exigiendo certificado sanitario, practicado previo al día 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 una laguna de oxidación (propuesta en la M.A.P) a la granja para descargarse en el sistema lagunar Santa María – Topobampo – Chirra

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 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 halófila 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 adverso/moderado, ya que al momento de realizar el llenado de estanques una cantidad importante de fauna acuática, como medida preventiva se hace uso de la incorporación de exdusores 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 cdifórmestódes.

Por otra parte se recomienda ampliamente, en un contexto social inducir o gari zada mente con los representantes y técnicos de granjas vedinas, monitorear sistemáticamente los diferentes indicadores de la calidad del agua vertida incluyendo hidrogeno como amoníaco total, sólidos totales, fósforo 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 Exdusión de Fauna Acuática (SEFA) en Unidades de Producción Acuícola para el cultivo de camarón en el Estado de Sinaloa.

El presente proyecto adopta 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.

El SEFA 2 consiste en bldos de forma rectangular de malla filtradora, que en este caso incorporan registros de concreto para facilitar la colecta de organismos, apoyados por postes laterales y cables tensores para mantener la forma y dar soporte a los bldos.



Ilustración 66.- Sistema de exclusión de fauna implementado.

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:

Los términos “laguna” y “estanque” son generalmente empleados indistintamente. Por laguna debe entenderse un depósito natural de agua. En cambio, un estanque 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 probióticos 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 dídoo productivo se apoya en el uso de probióticos acuícdas, que son pequeños microorganismos benéficos que al ingerirse van a dar directamente al tracto intestinal. Actualmente éstos han cobrado relevancia en el sector acuícd a porque ayudan a disminuir ciertos microorganismos patógenos debido a que tienen la función de mejorar los aspectos de calidad de vida del organismo que los consume, 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 acuícd a 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 acuícdas 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 disminuir cierta cantidad de microorganismos que dañan a los camarones debido a que sabemos que las aguas que nutren a las granjas acuícdas 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 permitan 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 (GMO) de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Se cuenta con extinguidores y botiquín con medicamentos sugeridos por la Secretaría 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 m³ 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 chardas de recedación 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.

VI.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VI.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 o 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 almacenarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su disposición final fuera de la granja acuicida. En cuanto a los residuos sólidos generados en el área de la cocina y oficinas, éstos se almacenarán en recipientes con tapa para su disposición temporal, y después trasladarlos hacia el basurero municipal más cercano, para su disposición final fuera de la granja acuicida.

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 dimento 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 700 metros dispersándose el contenido en el mar y siendo posteriormente aprovechado como nutrientes por la fauna marina.

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, corredores de fauna silvestre, por lo que no ocurrirá un efecto drástico sobre los elementos

de la grarja acuícd a, lo que fadlitará la rehabilitai ón de la est anquería y campament o de operaci ones del proyect o.

En cuanto al impact o económic o, se tendrá en el lugar alrededor de 30 empleos fijos, subiendo en cantidad en la etapa de pre-cosecha y cosecha, hasta alrededor de 60 personas, gener ándose infl uencia en la grarja acuícd a, pues se cont empl a la parti d pad ón de pobl adores de los ejidos al edañ os al proyect o.

Pr onósticos

ESCENARI O S N Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBI ENTAL			
Factor Ambiental	Escenari o S n Proyecto	Escenari o Con Proyecto sin medidas de miti gaci ón	Escenari o Con Proyecto con medidas de miti gaci ón
Suel o	El uso del suelo se encuentra modificado en los alrededores del sitio por las actividades agrícola acuícd a y pobl ados cercanos presentando una erosión ligera	<p>Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo.</p> <p>La bordería de los estanques será una barrera física que impide el desplazamiento normal de las corrientes de aire a ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azd ve de las compuertas de salida de los estanques y del dren.</p> <p>Se alterará la calidad del suelo por la disposición a di do abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se generaron durante las Etapas del proyecto.</p> <p>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 Amonio (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensdtramiento del piso de la grarja.</p>	<p>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.</p> <p>Los residuos sólidos y peligrosos tendrán un calendario de recolección dispori enddo s donde la autoridad competente lo disponga.</p> <p>Los residuos de plástico como son bdsas 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 aHOME.</p> <p>Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada di do 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.</p>
Aire	Generación de pd vos durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona. No existen barreras físicas que interfiran las	Generación de pd vos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en la construcción y mantenimiento de la grarja	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice.</p> <p>Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestas al viento, así también durante los procesos constructivos.</p>

	<p>corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.</p>	<p>La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la dispersión de las partículas en la atmósfera.</p>	
<p>Agua</p>	<p>La calidad del agua permanecerá con las mismas características actuales, teniendo descargas de agua residual provenientes de las granjas.</p>	<p>Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargarán hacia el estero.</p> <p>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.</p> <p>se prevé que el sistema presentará daños significativos, pero progresivos si llegan a implementar las propuestas, principalmente en la c agua, que se traduce tanto en económicas por muerte de los cr como en la degradación del medio n no aplicarse los protocolos de mantener equipos (motores), pueden generarse hidrocarburos y aceites; las emisiones CO2 aumentarían y se generaría ruidos que conlleva a que la fauna local se vea ya que se desplazarán a otras zonas</p>	<p>Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se utilizarán tres lagunas de oxidación como área de sedimentación, también se podrían implementar 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.</p> <p>Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se sumistrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda biológica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, virus, protozoarios y hongos, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícd a de Sinaloa (CESASIN).</p> <p>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.</p>
<p>Flora</p>	<p>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.</p>	<p>Se afectó la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encontraba constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocaul esciente constituida principalmente por chamiño, vidillo y algunos otros organismos.</p>	<p>Se permitirá y/o induirá la proliferación de plantas de chamiño, vidillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.</p>

	En la zona de proyecto la vegetación es escasa.	Debido a que el sitio donde se estableció 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 este factor.	
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 azdando del dren modificará las condiciones del sustrato y con el oladstrubución y abundancia de la fauna interestidal (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazdvar. El control comúnmente aplicado para disminuir 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 adyacentes. 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 cercano)	La calidad de vida de un sector de la localidad cercana continuará de la misma manera, estando obligados a buscar ingresos fuera del sitio, ya sea en granjas vecinas, campos agrícolas cercanos o en actividades pesqueras.	No se verá afectado a corto plazo, ya que los impactos tardarían en reflejarse hasta llegar al punto de que las cualidades del medio no sean propias para el cultivo de camarón (calidad del agua, propiedades del suelo, enfermedades), derivando en pérdidas económicas y la insustentabilidad de las actividades.	La implementación de medidas preventivas y compensatorias, aseguran que las actividades continúen de forma sustentable, procurando 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.

VI.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 acuicultura, son complejos y que es importante entender como cualquier tecnología, la acuicultura puede ocasionar efectos directos o impactos futuros de consecuencias no entendidas sobre la salud humana, animal y medio ambiente.

Para alcanzar una acuicultura 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 acuicultura sustentable, es decir, una acuicultura 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 acuicultura 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 acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
 - 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 acuicultura 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 el almacenamiento 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 acuicultura
- 3) Eliminación de restos de camarón, jibas, peces, balanos u otros.
- 4) Limpieza, desinfección y reparación de mallas y estructuras de filtrado en estanques y reservorios.
- 5) Reportar 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) Reparar, desinfectar y limpiar tablas de compuertas, bastidores de filtración y bdsas 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 cantidad 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 homogeneizar 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 la amada

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 la amada
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 plástica en el canal de la amada para evitar el paso de basura y organismos silvestres.
7. Los productores que estén realizando obras como canal de la amada, drenes o labores de mantenimiento, deberán suspender sus obras 20 días antes de que inicie el llenado del reservorio para la primera siembra.
8. Los productores que realicen obras nuevas en áreas de influencia a otras granjas deberán notificar al junta local correspondiente para obtener la anuencia.

En cuanto al monitoreo de los parámetros ambientales se presentará 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 acuíceda.

❖ 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 dióxidos: 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 NOMs 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 cotizados 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 de cada 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 en cada caso.

- Costos aproximados

\$35,000 será el gasto anual por llevar a cabo el programa de monitoreo.

Límites máximos permisibles para contaminantes básicos																					
PARÁMETROS	RÍOS						Embalses naturales y artificiales				Aguas costeras				Suelo		HUMEDALES NATURALES (B)				
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso Urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)				
	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	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		HUMEDALES NATURALES (B)			
	Uso en riego agrícola (A)		Uso Urbano (B)		Protección de vida acuática (C)		Uso en riego agrícola (B)		Uso Urbano (C)		Explotación pesquera, navegación y otros usos. (A)		Recreación (B)		ESTUARIOS (B)		Usos en riego agrícola (A)			
	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) Instantáneo, (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 por sí mismo 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 del 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 designadas.

- Procedimiento de control de calidad

Serán determinados por los manuales de calidad de la empresa que lleve cabo los muestreos.

VI.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 de edaña a otra donde ya existe infraestructura acuícd a 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 aimpl ementación y mantenimiento de sistemas de exd usión de fauna acuática. 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 acuícd a ha realizado, especialmente en relación al uso de alimentos menos cortaminantes. 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: disminuir el uso de compuestos tóxicos y no biodegradables; extender el uso de antibióticos solubles y/o biodegradables; 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 reducir desechos e impulsar el desarrollo del cultivo integrado incorporando filtradores.
- En relación con la disminución 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; establecer métodos de procedimientos 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 remineralización 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 el suelo a través de rastreo y encañado para favorecer la oxidación de tal forma que se disminuya significativamente el impacto en el ambiente al edaño.

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 formatos, uno en original y dos copias; copia digitalizada en CD Formato PDF. Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo.

Documentación legal

❖ ACUCOLA	❖ REPRESENTANTE	❖ OTROS ANEXOS
1. Poder legal	LEGAL	1. Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
2. Escrituras del terreno	1. IFE	2. Plan de Programa de Reforestación
3. Acta constitutiva	2. CURP	
4. RFC	3. RFC	
5. Pago de multa		
6. Resolutivo de acta de inspección		

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 confidencial contenida en la CONAPESCA.
- ✓ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- ✓ 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 Códigos Mexicanos.

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_gfcd.ssh.html
- ✓ Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA)

Los instrumentos metodológicos que sustentan el capítulo V “criterios y metodológica 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 está 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 tensi onante.
- **CERTIDUMBRE (Q):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESIBILIDAD 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 federales mexicanas cuando esto aplica, 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 (M), de cada interacción, para ello se empleó la fórmula: $M = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I)$.

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

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

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

determinar la importancia ambientales afectados.

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 días 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 días 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 (Q): probabilidad de ocurrir	POCO PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas	PROBABLE, si la actividad implica riesgos 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 grupo
SUCESIBILIDAD 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 existencias en la región

La importancia del componente ambiental afectado (IQ) 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 indican 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 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 (IQ), 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 (S), de cada interacción, para tal cuantificación se utilizaron los valores de Magnitud del impacto (M), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IQ), empleando la ecuación: $S = M^{(1+IQ)}$. Basándose en los valores S, se asignaron cuatro categorías:

RANGO	SÍMBOLO
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

VII. 1. 1.- Planos de Localización

Se incluyen planos del Proyecto y de localización con su cuadro de construcción (Coordenadas en UTM).

Todos los cuadros presentados en capítulos anteriores son en imagen JPEG 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 redireccionamiento y consulta directa en GOOGLE EARTH y/o SGE A

VII. 1. 2.- Anexo fotográfico

SI STEMA DE EXCLUSIÓN DE FAUNA



CANAL DE LLAMADA



CARCAMO DE BOMBEO



RESERVORIO INTERNO



DREN DE DESCARGA



MEZQUITE



FAUNA



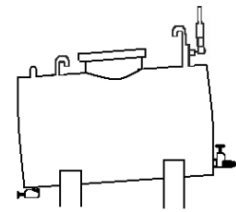
VII.2- Otros anexos

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 diesel”, lo cual producirá un efecto negativo durante la comercialización del mismo.

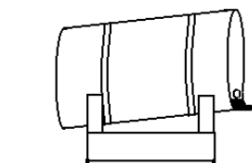
1. Nunca use contenedores galvariados.
2. Nunca limpie el interior de los contenedores ni cualquier componente del sistema de combustible con un trapo esponjoso y con pedruscos.
3. El tamaño del tanque de almacenamiento a gran escala debería permitir que los intervalos entre el drenaje y el llenado no 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.

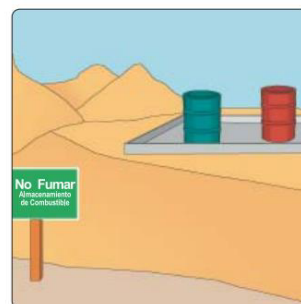
5. Los tanques deberían almacenarse bajo cubierta para proporcionar una protección adecuada y evitar el ingreso de agua; igualmente los tanques deben almacenarse en un ángulo leve para permitir que el agua resbale por el reborde superior. Los tanques de combustible no deben apilarse durante largos períodos 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 asentarse durante 24 horas antes de su uso, después de la entrega o de su mantenimiento.

¿Para prevenir el riesgo de incendio?

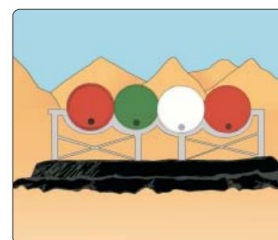
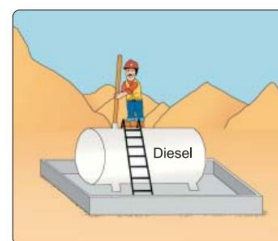
Los combustibles y lubricantes son inflamables bajo determinadas condiciones de concentración de gases y temperatura. Por esto es importante que: Las áreas destinadas al reabastecimiento de combustibles y lubricantes, deben estar alejadas de fuentes de calor y adecuadamente ventiladas.



Para el almacenamiento de materias inflamables se debe utilizar contenedores apropiados y se debe evitar derrames en las operaciones de trasvase. 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 trasladar desde contenedores como tambores, éstos deben apoyarse sobre una base que evite su volcamiento, y deben estar a una altura que permita cargar 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



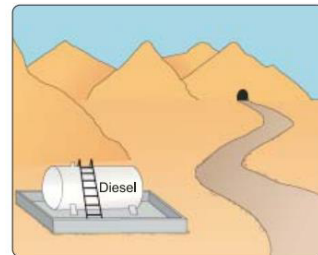
La recuperación del producto derramado. El volumen de contención debe ser algo mayor que el volumen almacenado en los contenedores. Las válvulas, bombas y sellos de todas las instalaciones deben estar en buenas condiciones para permitir diéres herméicos.

¿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 canaléas 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.



VII.3 Glosario de términos.

- **Componente ambiental crítico:** 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 la 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 las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio o 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 retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor 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 promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- **Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

- **Naturaliza 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 afectan a las estructuras o funciones críticas.

Información consultada

- Aguas residuales: Tratamiento por humedales artificiales. Fundamentos científicos. Tecnologías. Diseño. Mariano Seoáñez Calvo. Editorial Mund-Prensa. ISBN 84-7114-821-8
- Álvarez-Borrego S (2008), Oceanografía física, Química y Biología de la región de las Islas Grandes del Golfo de California, *Estudios de las Islas del Golfo de California*, págs. 21-30, Primera Edición, Sonora, México.
- Áreas hidrográficas prioritarias de México. Ariaga, 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, Enilio & Adana 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 Sonora, México, con énfasis en calidad de agua, flujos de nutrientes y estado trófico.
- Beltrán, Enilio & Adana 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 Sonora, México, con énfasis en calidad de agua, flujos de nutrientes y estado trófico.
- Bolétín FIRA (Estudio de mercado de camarón)
- Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.
- Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sonora
- Gobierno del Estado de Sonora. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021. <https://sonora.gob.mx/uploads/2017/06/plan-estatal-de-desarrollo-sonora-2017-2021.pdf>
- GUZMÁN, URRAS, S. DÁVALA, P., 2003, “Catálogo de cactáceas mexicanas” Conabio, UNAM, México, D.F
- <https://www7320.nrlssc.navy.mil/GLBhycom1-12/gfcd.htm>
- Maleras de México, <http://www.conabio.gob.mx/malerasdemexico/2ricid/home-maleras-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
- Ortiz-Arellano, MA y LM 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, Ariaga, 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 (SIGEA) (2018). <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigead/#pub/sigea>
- Sistema de Cuentas Nacionales; ESTADÍSTICA BÁSICA SOBRE MEDIO AMBIENTE, INEGI, 2013.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA), SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
- Sistema Nacional de Información de Integración de Mercados (Secretaría de Economía) Calderón-Pérez, J.A y C.R. Pdi (En prensa).
- Tratamientos de aguas residuales por lagunas de estabilización. Járo 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