

Granja Acuícola



Presenta la siguiente

Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad particular Sector Pesquero

Subsector Acuícola

Operación y Mantenimiento de una Granja Acuícola de Camarón con la técnica de cultivo Semi-intensivo la especie a cultivar es *Litopenaeus Vannamei* (camarón blanco)

Superficie 902,962.505 M²

Ubicación: Granja Los Cacaxtes, Cospita, Culiacán, Sinaloa

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	2
I.1.2 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO	2
I.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO	2
I.1.4 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO.	4
I.1.5 SUPERFICIES DE LAS UNIDADES CONSTRUIDAS.	5
I.1.6 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO..	5
I.1.7. PRESENTACION DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.	5
I.2 PROMOVENTE.	5
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	5
I.2.2 RFC DEL PROMOVENTE.	5
I.2.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.	6
I.2.4 DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES.	6
I.3 RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	6
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	6
I.3.2 RFC y CURP.	6
I.3.3. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.	6
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	6
I.3.4.1 CALLE Y NÚMERO.	6
I.3.4.2 COLONIA	6
I.3.4.3 CÓDIGO POSTAL.	6
I.3.4.4 ENTIDAD FEDERATIVA.	6

I.3.4.5 MUNICIPIO	6
I.3.4.6 TELÉFONO.	6
I.3.4.7 CORREO ELECTRÓNICO	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	8
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO: “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUICOLA.	8
II.1.1.1 OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS SIN CONTAR CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.	24
II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.	49
II.1.3 INVERSIÓN GENERAL REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	54
II.2.1 INFORMACION BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR	56
II.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.	73
II.2.3 OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.	73
II.2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROVISIONALES AL PROYECTO.	75
II.3 PROGRAMA DE TRABAJO	76
II.4 DESCRIPCIO DE ACTIVIDADES DEACUERDO A LA ETAPA	78
II.4.1 PREPARACION DEL SITIO	79
II.4.2 CONSTRUCCION DE LA OBRA CIVIL	81
II.4.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MENTENIMIENTO	98
II.4.4 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	105
II.5 INSUMOS	106
II. 5.1 OTROS	106
II. 6 GENARACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMICIONES A LA ATMOSFERA	111

III.VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	118
III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL	121
III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS	121
III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.	159
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	160
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	161
IV.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN LA ZONA DE ESTUDIO	163
IV.3. AREA DE INFLUENCIA	164
IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL.	164
IV.3.1.1 CLIMA	167
IV.3.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	169
IV.3.1.3. FISIOGRAFÍA	170
IV.3.1.4. SUELOS	171
IV.3.1.5. HIDROLOGÍA.	173
IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	174
IV.3.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE	174
IV.3.2.2. FAUNA	175
IV.4 ASPECTOS BIOTICOS ANTES DE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS.	176
IV.4.1.FLORA.	176
IV.4.2FAUNA.	176
IV.4.3. ASPECTOS ABIÓTICOS ANTES Y DESPUES DE LAS OBRAS	179

IV.4.3.1 CLIMA	179
IV.4.3.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	180
IV.4.3.3 FISIOGRAFÍA	180
IV.4.3.4 SUELOS.	180
IV.4.3.5 HIDROLOGÍA	182
IV.4.4 ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO	182
IV.4.4.1 VEGETACIÓN TERRESTRE	182
IV.4.4.2 FAUNA	183
IV.4.4.3 AVES	184
IV.4.4.4 MAMÍFEROS	185
IV.4.4.5 REPTILES	186
IV.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO.	186
IV.5.1 DEMOGRAFÍA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	190
IV.5.2 DEMOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD DE COSPITA	190
IV.5.3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.	190
IV.5.4 VIVIENDA.	192
IV.5.5 FACTORES SOCIOCULTURALES.	192
IV.5.6 EDUCACIÓN.	192
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	193
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	194
V.2 INDICADORES DE IMPACTO.	195
V.2.1 DE LOS FACTORES ABIÓTICOS	198
V.2.2 DE LOS FACTORES BIÓTICOS	198

V.2.3 ANTRÓPICOS	198
V.3. METODOLOGÍAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	198
V.3.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA (PRESENCIA-AUSENCIA).199	
V.3.1.1 EN LOS FACTORES ABIÓTICOS.	199
V.3.1.2 EN LOS FACTORES BIÓTICOS.	199
V.3.1.3 EN LOS ANTRÓPICOS.	199
V.3.2. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LA OPERACIÓN DE LA GRANJA ACUICOLA LOS CACAXTES.	199
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	209
VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	210
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS	230
VII.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO	231
VII.1.1. PRONOSTICO DEL ESCENRIO SIN PROYECTO	231
VII.1.2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	233
VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	233
VII.1.4 CONTRASTE DE ESCENARIOS.	233
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	235
VII.3 CONCLUSIONES	238
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES.	240
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	241
VIII.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.	241

VIII.3 PLANOS DE LOCALIZACIÓN	241
VIII.4 FOTOGRAFÍAS	241
VIII. 5 DOCUMENTACIÓN LEGAL	242
VIII.6 CARTOGRAFÍA	242
VIII.7 IMÁGENES DE SATÉLITE.	242
VIII. 8 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE COSPITA.	243
VIII.8.1.1LISTADOS DE FLORA Y FAUNA.	248
VIII.8. 1.1.1ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	248
VIII. 8.1.2 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA	248
VIII.8.2. VINCULACIÓN LEGISLATIVA	248
VIII.9GLOSARIO DE TÉRMINOS..	248
VIII.10BIBLIOGRAFÍA	251
INDICE DE IMÁGENES, FIGURAS Y CUADROS	253
FIRMA BAJO PROTESTA	256
ANEXOS	

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

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

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

“Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Cacaxtes”, ubicada en la Comunidad de Cospita, Municipio de Culiacán, Estado de Sinaloa.

I.1.2 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DEL PROYECTO.

Sector: Primario

Subsector: Acuícola

Tipo de proyecto: Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P).

I.1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La vía terrestre principal es la Carretera Federal No 15 en el tramo Mazatlán-Culiacán y el eje principal es precisamente la ciudad de Culiacán, ya que es la salida natural para abasto y gestión para los habitantes de la región.

El recorrido entre la ciudad de Culiacán y la localidad Cospita, de interés para el presente estudio, es de 90 kilómetros de los cuales 83 se recorren por la Carretera Federal No 15 ó 15D, mientras que los 7 Km restantes se realizan a través de un camino estatal que se desprende de la carter principal.

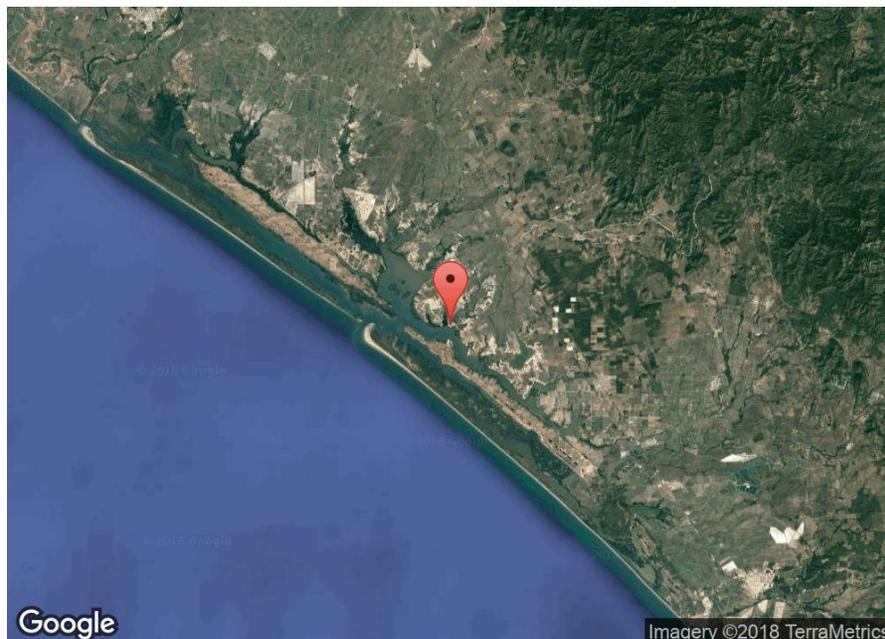


Figura1.Localización del proyecto.

Sindicatura: Cospita
Municipio: Culiacán.
Entidad Federativa: Sinaloa.

El sitio seleccionado se localiza en la costa central del estado de Sinaloa, en el poblado denominado Cospita, a una distancia aproximada de 83.4 Km al sureste de la capital Culiacán; geográficamente se ubica en las coordenadas 24°06'25" de latitud norte y 107°10'05" de longitud oeste.

El cuerpo de agua costero o laguna costera de interés para el presente estudio, conocido como Complejo Lagunar-Estuarino Ceuta, está formado por las bahías: La Guadalupana, La Tempehuaya y La Concepción y los esteros: Aguamarga, Las Pirujas, El Veinticinco, Soyotita, Duranguito, Macho, El Águila, Guadalupe, Las Estacas, Salinita, Talisbola y La Bandera; este sistema lagunar está ubicado entre las desembocaduras de los ríos San Lorenzo (Norte) y Elota (Sur), recibe el aporte directos de los arroyos: Potrerillos, El Norote, Abocho, Baila, El Venadito, El Tapón, Las Cucas, Los Arrayanes y Agua Amarga. Los principales cuerpos dulceacuícolas son: Presa Benassini Vizcaíno (El Salto) y dique Los Patos.

El medio ambiente lagunar-estuarino es un entorno costero conectado al mar de manera permanente. Estos ecosistemas son cuerpos de agua someros, semi-cerrados, de volúmenes variables dependiendo de sus condiciones locales climáticas e hidrológicas. Tienen temperaturas y salinidades variables, fondos predominantemente fangosos, alta turbidez y características topográficas y de superficies irregulares. La flora y la fauna presenta un alto grado de adaptaciones evolutivas a las presiones ambientales y su origen es marino, dulceacuícola y terrestre (Yáñez-Arancibia. 1986).

El sistema lagunar que corresponde a la Bahía de Ceuta presenta una forma estrecha y alargada, en dirección paralela a la costa, se encuentra ensanchada en la parte media, cubre una longitud aproximada de 54 Kilómetros, está comunicada con el Océano Pacífico por 2 bocas. Una de ellas es de origen natural y se localiza junto a la desembocadura del Río San Lorenzo; la otra es artificial y está ubicada frente al poblado de Cospita. Las profundidades al interior del sistema varían desde los 30 centímetros hasta los 13 metros. Las bocas de comunicación señaladas están localizadas al Noroeste del sistema, el cual está formado por las bahías: Ceuta, La Guadalupana, La Tempehuaya y La Concepción, así como los esteros: Aguamarga, Las Pirujas, El Veinticinco, Soyotita, Duranguito, Macho, El Águila, Guadalupe, Las Estacas, Salinita, Talisbola y La Bandera. Las penínsulas interiores: Villamoros, La Concepción y Quevedo, la cual forma una barra o cordón litoral. Las islas: Monte Torres, Macaví, Gachupín, Capultita las pelonas, Los Patos y Monterredondo. Las puntas: El Cajón, Los Kioskitos, El Gancho, El Caimancito, Los Quesitos, Copalitos, El Jaguey, Caimanera, El Zopilote y Las Iguanas Tiasas. Este sistema lagunar, además de contar con las Bahías de Ceuta, Tempehuaya, La Guadalupana y La Concepción, las cuales

están separadas por la Península La Concepción, comúnmente llamada Isla del Medio y por La Península de Villamoros. Tiene varias islas, 36 islotes y bajos entre los que destacan: El Chico Herenas, Capultita, El Gachupín, Montetorres, Macabí, Tecomate y Monte Redondo.

I.1.4 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO:

E	N
281558	2669298
281560	2669432
281865	2669469
282098	2669611
282319	2669104
282789	2668838
282860	2668790
282956	2668801
283016	2668718
282961	2668654
282857	2668655
282849	2668629
282837	2668536
281912	2668468
282944	2668411
282826	2669942
282999	2668252
282897	2668195
282931	2668099
282910	2668018
282939	2667965
283096	2667998
283095	2667924
282881	2667890
282598	2668234
282157	2668770
282032	2668783
281864	2669310

Cuadro 1. Coordenadas del proyecto

I.1.5 SUPERFICIES DE LAS UNIDADES CONSTRUIDAS.

Las áreas y superficies del proyecto, están distribuidas de la manera como se especifica en el Cuadro 2 que a continuación se detalla.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **902,962.505 M²**

Área construida	Superficie (m ²)
Estanques	609,396.251 m ²
Canal de reservorio (2)	90,854.073 m ²
Laguna de oxidación (4)	94,408.272 m ²
Canal de descarga (A,B Y C)	33,766.98 m ²
Cárcamo de bombeo	260.199 m ²
Área de instalaciones	258.199 m ²
Total	902,962.505 m²

Cuadro 2. Espacios de obras y tamaño de áreas

I.1.6 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

La duración estimada en cuanto a la duración y mantenimiento del proyecto es indeterminada.

I.1.7. PRESENTACION DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

El predio donde se ubica el área de estudio se encuentra en Cospita Culiacán, siendo esta construida hace 21 años, operando de manera irregular desde su construcción, por lo cual fue sujeta a procedimiento administrativo en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), acto resuelto mediante el oficio (Se anexa copia simple de la documentación citada).

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

████████████████████

I.2.2 RFC DEL PROMOVENTE.

████████████████

I.2.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL.

[REDACTED]

I.2.4 DOMICILIO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES.

[REDACTED]

I.3 RESPONSABLE DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

[REDACTED]

Colaboradores:

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.2 RFC y CURP.

[REDACTED]

CURP: [REDACTED]

I.3.3. NÚMERO DE CÉDULA PROFESIONAL.

[REDACTED]

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO: “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA GRANJA ACUICOLA.”

Acuícola Los Cacaxtes inició sus actividades acuícolas en el año 1997 , la cual por desconocimiento, fue operada de manera irregular a partir de ese año, siendo en el presente año 2018, cuando la Delegación Estatal de PROFEPA inicio proceso administrativo al promovente por la operación irregular, a raíz del desconocimiento de los procesos de evaluación de impacto ambiental, con el fin de regularizar situación legal de la granja, el promovente solicito ante la Delegación Estatal de PROFEPA, visita de inspección para iniciar el proceso administrativo por las faltas realizadas a la LGEEPA y su reglamento en Materia de Impacto Ambiental, acto resuelto mediante la resolución (Se anexa resolutivo), en la cual se condiciona la presentación de la actual Manifestación de Impacto Ambiental.

El promovente de esta MIA-P, operará una unidad de producción acuícola, construida sin haber tramitado con la autoridad correspondiente la Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que acudió voluntariamente a la Delegación en Sinaloa de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para regularizar la situación en materia de impacto ambiental (IA), por lo que esta dependencia realizó la visita de inspección de acuerdo a la orden de Inspección No. **SIIZFIA/086/18-IA** de fecha 1 de Enero de 2018 y de la cual se deriva el Acta de Inspección No. IA/077/18, (se anexan copias simple de la orden y acta de inspección de PROFEPA), acto seguido se iniciaron los respectivos procesos administrativos, para sancionar al responsable por las omisiones y daños causados.

Al momento de ingresar esta manifestación de impacto ambiental, el procedimiento administrativo instaurado con la Delegación de PROFEPA en Sinaloa, continúa y en cuanto se tenga la resolución del proceso administrativo se pagará la sanción económica impuesta y se comunicará a SEMARNAT, en alcance, de su cumplimiento.

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

La región donde se ubica este proyecto es la zona litoral en el centro del estado de Sinaloa, presenta un desarrollo de la camaronicultura con condiciones apropiadas, cuya integración será de acuerdo a las características ecológicas y ambientales, a fin de minimizar los efectos o impactos negativos y favorecer los positivo, en los renglones de Tenencia de la Tierra,

Uso del Suelo, Manejo Hidráulico, Uso de Agua Marina, cauces naturales sin modificar su trayectoria; optimizando el manejo técnico.

El proyecto acuícola consta en total de una superficie de **902,962.505 M²**, cuya característica edafológica, no ha sido propicia para desarrollo de otras actividades pecuarias, como de agricultura o ganadería, debido a su alta condición química salino-sódica.

El proyecto se encuentra ubicado dentro del Municipio de Culiacán, Sinaloa y cercano a la comunidad de Cospita, población de tradición pesquera dentro del municipio.

Se refiere a la operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones de la especie: *Litopenaeus vannamei* (**Camarón blanco**), a partir de engorda en cautiverio.

La actividad del cultivo de camarón en el mundo se ha incrementado notablemente en los últimos años, ya que constituye como una alternativa más para aumentar los volúmenes de producción y con esto tratar de abastecer de alimento a la constante población en continuo crecimiento. Este recurso pesquero presenta una creciente demanda en los mercados internacional y nacional.

En México la camaronicultura, se ha sustentado en la aplicación de técnicas de cultivo a nivel rustico y semi- intensivo. Desarrolladas en bordería rustica sobre tierra firme con dos ciclos de producción anual, esta actividad se viene desarrollando con fines comerciales desde 1985; particularmente en el Estado de Sinaloa.

El presente proyecto, pertenece al Sector Pesquero, Subsector Acuícola, y consiste en la Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola Los Cacaxtes, para cultivo de camarón blanco.

Dimensiones del proyecto

La superficie total que abarca el proyecto es de **902,962.505 M²**, las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO GENERAL ACUÍCOLA CACAXTE						
L A E	D O P	RUMBO	DISTAN CIA	V	C O O R D E N A D A S	
					y	X
				1	2,667,861 .64	282,891 .17
1	2	N 09'03'19.73"	8.704	2	2,667,870.24	282,892.54
2	3	N 39'39'37.44•	14.932	3	2,667,881 .73	282,883.01

3	4	N 35'50'06.43"	20.377	4	2,667,898.25	282,871.08
4	•	N 3B'3J'50.70" O	41.130	•	2,667,930.41	282,845.44
5	6	N 37'20'27.6r' O	193.556	6	2,668,064.29	282,728.04
6	7	N 3720'27.69" o	144.780	7	2,668,199.40	282,640.22
7	8	N 45'01 '34.06"	15.507	8	2,668,210.36	282,629.25
8	9	N 53'37'42.83"	12.772	9	2,668,217.93	282,618.97
9	10	N 53'37'42.83" O	19.183	10	2,668,229.31	282,603.52
10	11	N 72'49'06.74"	25.864	11	2,668,236.95	282,578.81
11	12	N 62'13'30.41• O	195.923	12	2,668,328.25	282,405.46
12	13	N 68'06'04.7r' O	10.939	13	2,668,332.33	282,395.31
13	14	N 62'00'53.93" O	14.257	14	2,668,339.02	282,382.72
14	15	N 54'48'40.52"	12.407	15	2,668,346.17	282,372.58
15	16	N 48'44'18.20" O	21.36	16	2,668,360.26	282,356.152
16	17	N 38'38'04.92"	28.510	17	2,668,382.53	282,338.72
17	18	N 36'20'19.9" o	17.0	18	2,668,398.26	282,328.62
18	19	N 40'48'09.24•	15.747	19	2,668,408.18	282,318.33
19	20	N 27'11'59.27'	16.955	20	2,668,423.26	282,310.58
20	21	N 19'04'26.97"	26.928	21	2,668,448.71	282,301.78
21	22	N 24'10'04.05"	51.855	22	2,668,496.02	282,280.55
22	23	N 2738'05.30"	89.799	23	2,668,575.58	282,238.90
23	24	N 28'22'35.93"	183.073	24	2,668,736.65	282,151.89
24	25	N 40'46'17.32"	6.774	25	2,668,741.78	282,147.47
25	26	N 77'37'19.00"	7.942	26	2,668,743.48	282,139.71
26	27	s 69'55'51.98" o	11.601	27	2,668,739.50	282,128.81
27	28	s 49'41'41.6r' o	14.002	28	2,668,730.44	282,118.13
28	29	N 62'52'22.11•	18.898	29	2,668,739.06	282,101.32
29	30	N 57'34'22.10"	26.090	30	2,668,753.05	282,079.29
30	31	N 62'54'24.51"	16.707	31	2,668,760.66	282,064.42
31	32	N 71'08'05.76"	12.216	32	2,668,764.61	282,052.86
32	33	N 75'28'07.2r'	26.105	33	2,668,771.16	282,027.59
33	34	N 58'48'17.65"	11.468	34	2,668,777.10	282,017.78
34	35	N 29'53'50.72"	16.772	35	2,668,791.64	282,009.42
35	36	N 13'04'12.87"	10.790	36	2,668,802.15	282,006.98
36	37	N 02'51'22.34"	41.542	37	2,668,843.64	282,004.91
37	38	N 02'56'13.01• E	34.545	38	2,668,878.14	282,006.68

38	39	N 08'19'07.21" E	45.54	39	2,688,923.21	282,013.27
----	----	------------------	-------	----	--------------	------------

39	4	N 08'29'02.05" o	31.26	40	2,668,954.27	282,009.74
40	4	N 03'17'23.52" E	21.08	41	2,668,975.32	282,010.95
41	4	N 17'17'56.43" E	11.80	42	2,668,986.59	282,014.46
42	4	N 08'25'12.61" o	10.28	43	2,668,996.81	282,013.31
43	4	N09'18'02.92" o	86.3H	44	2,669,081.99	281,999.36
44	4	N23'20'42.96" o	22.05	45	2,669,102.24	281,990.62
45	4	N 2724'45.35" o	82.53	46	2,669,175.51	281,952.62
46	4	N 71'45'49.00" o	8.21	47	2,669,178.08	281,944.82
47	4	N 55'43'54.43"o	41.50	46	2,669,201.45	281,910.52
46	4	N 44'40'17.6T o	27.13	49	2,669,220.75	281,891.44
49	5	N 21'04'02.58' o	19.27	50	2,689,238.74	281,884.51
50	5	s83'11'52.35"o	298.30	51	2,669,104.23	281,618.25
51	0	s85'54'51.6T o	J0.70	52	2,669,091.70	281,590.22
52	5	N 27'03'57.2T o	121.24	53	2,669,199.87	281,535.05
53	5	N 21'50'40.41• o	138.08	04	2,669,327.84	281,483.67
54	5	N01'26'01.69"" E	33.57	00	2,669,361.40	281,484.51
55	5	N 16'20'46.95" E	36.70	06	2,669,396.62	281,494.84
56	5	N 74'11'07.43" E	343.93	57	2,669,490.35	281,825.75
57	5	S77'58'28.39" E	35.18	58	2,669,463.02	281,860.16
56	5	N 56'15'12.14"E	261.28	59	2,669,628.17	282,077.42
59	6	s 83'58'50.25"E	17.35	60	2,689,628.35	282,094.88
60	6	s 37'02'43.12" E	53.16	61	2,669,563.91	282,128.71
61	6	s 27'42'34.52" E	25.57	62	2,669,561.27	282,138.60
62	6	s 20'11'35.65" E	213.92	63	2,669,360.49	282,212.45
63	6	s 23'29'06.04" E	282.69	64	2,669,101.21	282,325.11
64	6	S46'05'23.71. E	11.008	60	2,669,093.	282,333.04
65	6	S73'30'17.08" E	153.76	66	2,669,049.92	282,480.47
68	6	S6758'18.99" E	72.87	67	2,669,022.59	282,548.02
67	6	S6714'45.24.E	87.42	68	2,668,988.78	282,628.64
68	8	s 63'04'12.22" E	100.65	69	2,668,943.19	282,718.38
69	7	s 53'34'04.66" E	36.76	70	2,668,921.36	282,747.96
70	7	s 37'52'08.83" E	61.67	71	2,688,872.67	282,785.82
71	7	s 31'50'45.13" E	8.7J	72	2,668,865.25	282,790.43
72	7	s 0422'32.64" E	41.87	73	2,668,823.50	282,793.62
73	7	48"30'09.41'	E	53.084	2,668,788.33	282,833.38
74	7	90"00'00")" E	1 6.676	75	2,668,788.33	282,850.06
75	7	78"50'39.55"		44.1 24	2,668,779.79	282,893.35
76	7	83"23'46.81'		17.944	2,668,781 .86	282,911.17
77	7	59"54'38.15"		49.036	2,668,806.44	282,953.60
78	7	85"58'33.95"		14.218	2,668,807.44	282,967.78
79	8	5Ei23'58.76"		17.783	2,668,797.60	282,982.59
80	8	38"44'04.23"		53.746	2,668,755.67	283,016.22
81	8	13"01 '19.75"		18.902	2,668,737.26	283,020.48
82	8	19"35'29.56"		23.849	2,668,71 4.79	283,012.49
83	8	27'52'48.38"		37.448	2,668,681.69	282,994.97
84	8	39"57'06.01"		25.905	2,668,661 .83	282,978.34

85	8	74°24'49.75"		39.298	2,668,651.27	282,940.49
86	8	80°05'42.03"		34.297	2,668,645.37	282,906.70
87	8	85°11'29.58"		54.447	2,668,649.93	282,852.45
88	8	10°13'20.98"		102.165	2,668,549.39	282,834.31
89	9	54°58'27.04"		94.036	2,668,495.42	282,911.32
90	9	40°53'32.29"		21.146	2,668,479.43	282,925.16
91	9	22°50'33.85"		73.305	2,668,411.88	282,953.62
92	93	69°53'42.28"	107.270	93	2,668,375.00	282,852.89
93	94	17°06'31.25"	34.344	94	2,668,342.18	282,862.99
94	95	10°22'29.79"	46.217	95	2,668,296.72	282,871.31
95	96	24°21'18.25"	6.670	96	2,668,290.64	282,874.06
96	97	41°42'39.58"	50.541	97	2,668,252.91	282,907.69
97	98	32°46'15.20"	47.599	98	2,668,212.89	282,933.46
98	99	19°41'53.14"	27.153	99	2,668,187.33	282,942.61
99	100	01°32'52.68"	103.606	100	2,668,083.76	282,939.81
100	101	15°30'55.71"	17.133	101	2,668,067.25	282,935.23
101	102	20°46'34.71"	48.296	102	2,668,022.09	282,918.10
102	103	14°28'04.11"	50.385	103	2,667,973.31	282,930.68
103	104	78°48'10.36"	143.510	104	2,668,001.17	283,071.46
104	105	86°43'09.98"	13.390	105	2,668,000.41	283,084.83
105	106	52°50'14.10"	12.127	106	2,667,994.87	283,095.62
106	107	28°28'13.00"	15.962	107	2,667,980.84	283,103.23
107	108	08°27'36.43"	14.229	108	2,667,966.77	283,105.32
108	109	13°02'51.81"	15.021	109	2,667,952.13	283,101.93
109	110	30°59'58.62"	23.416	110	2,667,932.06	283,089.87
110	111	41°24'59.56"	40.072	111	2,667,902.01	283,063.36
111	112	50°49'54.62"	60.064	112	2,667,864.07	283,016.80
112	113	39°36'27.59"	50.977	113	2,667,824.80	282,984.30
113	114	84°40'56.29"	13.451	114	2,667,823.55	282,970.90
114	115	52°33'44.92"	61.948	115	2,667,861.21	282,921.72
115	1	89°11'44.39"	30.548	1	2,667,861.64	282,891.17
SUPERFICIE: 902,962.505 m²						

Cuadro 3. Dimensiones del proyecto

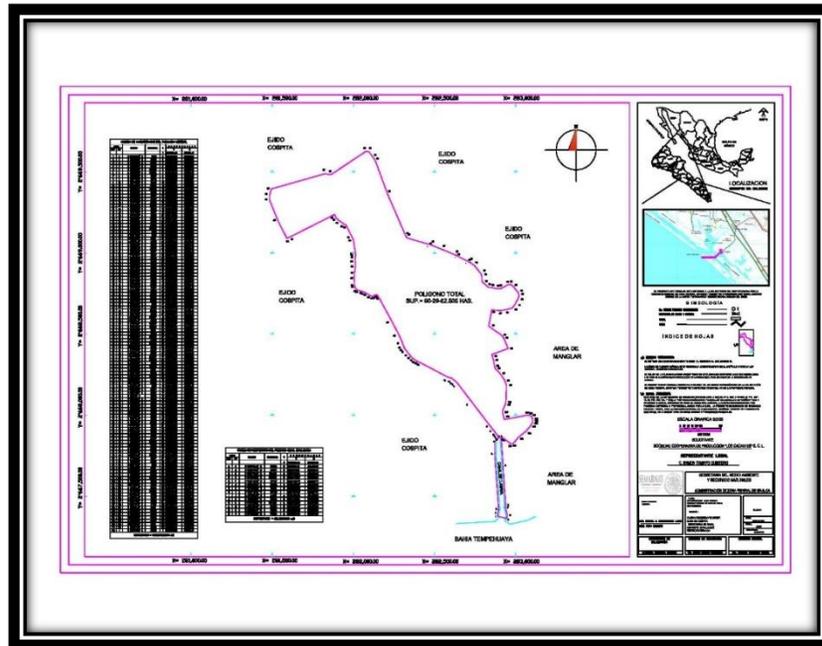


Figura2. Polígono general del proyecto

Dentro del cual se cuenta con la siguiente infraestructura:

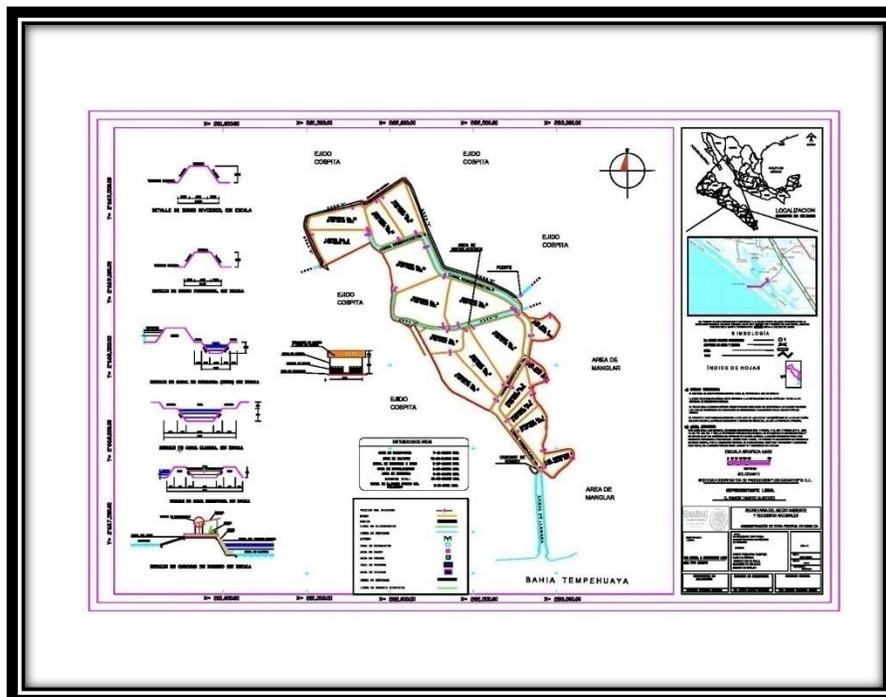


Figura 3. Infraestructura del proyecto

La Granja opera con la siguiente distribución espacial: 13 estanques de engorda, 2 canal reservorio y 3 dren de descarga interno, es importante señalar que se destinarán 4 de estanques actualmente utilizados para la engorda de camarón para funcionar como lagunas de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja, cuenta también con 17 compuertas de llenado y 17 compuertas de cosecha, 1 estación de llenado (cárcamo de bombeo) y un área de instalaciones que funciona como bodega y campamento para el personal operativo en la granja.

Con las siguientes dimensiones:

AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (13)	609,396.251 M2	67.489%
BORDOS	90,854.073M2	10.062%
CANAL RESERVORIO (2)	74,018.379 M2	8.197%
LAGUNA DE OXI. (4)	94,408.272M2	10.455%
CANAL DE DESCARGA (A, B y C)	33,766.98M2	3.740%
CARCAMO DE BOMBEO	260.351 M2	0.029%
AREA DE INSTALACIONES	258.199 M2	0.028%
SUP. TOTAL=	902,962.505M2	100 %
CANAL DE LLAMADA (fuera del Polígono general de la granja Cacaxte)	22,129.910 M2	

Cuadro 4. Dimensiones de las superficies construidas.

El objetivo de este proyecto es operar la infraestructura necesaria para que la granja pueda sostener el cultivo de camarón de la especie (*Litopenaeus vannamei*) camarón blanco, por medio del sistema semi-intensivo.

No será necesario realizar las actividades de desmonte y despalme, debido a que el proyecto se encuentra totalmente construido en zona de marismas con un alto gradiente salino que impide la proliferación de vegetación. Motivo por el cual en el área del polígono donde se construyó la granja se encuentra carente de vegetación arbustiva y arbórea, solo se encuentran especies herbáceas de salicornia y vidrillo en pequeños manchones sobre el área perimetral y algunas ejemplares de mangle que se han establecido sobre los bordos del canal reservorio.

El escenario original del ecosistema previo a la realización de las obras y actividades que fueron ejecutadas sin contar con autorización en materia de impacto ambiental (aportar en caso de contar con ello, memorias y registros fotográficos previos), describiendo el medio abiótico y biótico.

Medio abiótico:

El predio se ubica en una zona de marismas y/o humedales. El suelo predominante es de tipo Solonchak formando salitrales.

Medio biótico.

De acuerdo con el promovente no existía vegetación en el predio. Lo anterior se constata en fotografías satelitales del predio tomadas antes de la construcción de dicha granja.

Se puede inferir que en el humedal no había vegetación de ningún tipo dado por el régimen hidrológico y la salinidad existente por la alta evaporación y escasa precipitación pluvial que presenta la zona. La carencia de vegetación en el predio, disminuye notoriamente la capacidad ecológica del sitio para representar un hábitat para la fauna, siendo este solo una zona de paso. Las descripciones anteriores, tanto del medio abiótico como biótico están basadas en la fotografía satelital más antigua existente en el programa Google Earth, la cual corresponde al año 2004, donde se observa que la granja Cacaxte estaba construida casi en su totalidad.



Figura 4. Construcción de la granja, con el programa Google Earth

El escenario actual (medio abiótico, biótico y fotografías), identificación y valoración de los impactos y daños ambientales generados por las referidas obras y actividades.



Figura 5. Imagen satelital de la granja acuícola tomada en fecha 18 de junio de 2017.

Por lo anterior se puede garantizar que el sitio antes de la construcción de la granja acuícola Cacaxte, estaba carente de vegetación de manglar, así como el sitio no era un área inundable.

Así mismo durante la construcción de la misma se evitó afectar el manglar que se localiza adyacente a la granja acuícola.

Se pretende sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 10orgs/m², con una disponibilidad de 609,396.251 m² de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 6,093,962.51 postlarvas.

El volumen de agua que se requiere para la operación de la granja y llenar los 13 estanques de engorda con una profundidad de 1 metro, es el que se presenta en el siguiente cuadro:

ESTANQUES		
NO. DE ESTANQUE	SUPERFICIE	VOLUMEN (M3)
ESTANQUE N° 1	34,901.901 M ²	34,901.901
ESTANQUE N° 2	16,907.550 M ²	16,907.550
ESTANQUE N° 3	23,588.830 M ²	23,588.830
ESTANQUE N° 4	77,227.322 M ²	77,227.322
ESTANQUE N° 5	43,331.324 M ²	43,331.324
ESTANQUE N° 6	61,026.778 M ²	61,026.778
ESTANQUE N° 7	31,284.819 M ²	31,284.819
ESTANQUE N° 8	66,901.429 M ²	66,901.429
ESTANQUE N° 9	72,095.301 M ²	72,095.301
ESTANQUE N° 10	63,772.302 M ²	63,772.302
ESTANQUE N° 11	44,592.978 M ²	44,592.978
ESTANQUE N° 12	35,328.306 M ²	35,328.306
ESTANQUE N° 13	38,437.401 M ²	38,437.401
TOTAL DE LA SUPERFICIE	609,396.251 M²	609,396.251 M³

Cuadro 5. Estanques de engorda

La presente granja acuícola realiza un uso adecuado del agua por lo que optimiza uso de los recambios de agua manejándose del 1 al 5 % de recambios como se muestra en el siguiente cuadro:

NO.DE ESTANQUE	SUPERFICIE	VOLUMEN (M3) a un metro de profundidad	RECAMBIO DEL 1%	RECAMBIO DEL 5%
ESTANQUE N° 1	34,901.901 M ²	34,901.901	349.019	1745.095
ESTANQUE N° 2	16,907.550 M ²	16,907.550	169.076	845.378
ESTANQUE N° 3	23,588.830 M ²	23,588.830	235.888	1179.442
ESTANQUE N° 4	77,227.322 M ²	77,227.322	772.273	3861.366
ESTANQUE N° 5	43,331.324 M ²	43,331.324	433.313	2166.566
ESTANQUE N° 6	61,026.778 M ²	61,026.778	610.268	3051.339
ESTANQUE N° 7	31,284.819 M ²	31,284.819	312.848	1564.241
ESTANQUE N° 8	66,901.429 M ²	66,901.429	669.014	3345.071
ESTANQUE N° 9	72,095.301 M ²	72,095.301	720.953	3604.765
ESTANQUE N° 10	63,772.302 M ²	63,772.302	637.723	3188.615
ESTANQUE N° 11	44,592.978 M ²	44,592.978	445.930	2229.649
ESTANQUE N° 12	35,328.306 M ²	35,328.306	353.283	1766.415
ESTANQUE N° 13	38,437.401 M ²	38,437.401	384.374	1921.870
TOTAL DE LA SUPERFICIE	609,396.251	609,396.251 M3	6,093.962	30,469.812

Cuadro 6. Recambios de agua en la granja

A su llenado completo la granja acuícola (H=1 m) la granja manejará un volumen total de 609,396.251m³ y considerando que se harán recambios para cada ciclo, a partir del día 21 de cultivo a una tasa máxima del 5% (30,469.812 m³) diarios y que el ciclo tiene una duración promedio de 120 días entonces los 99 días restantes se estará enviando a tratamiento 3,016,511.13 m³ en promedio por cada ciclo operativo de la granja acuícola.

Se realizarán recambios diarios dependiendo las necesidades de la granja que podrían ser del 1 al 5%:

1%	5%
6,093.962M3	30,469.812M3

Cuadro 7. Recambios dependiendo de las necesidades.

Una vez tratadas la aguas residuales en las lagunas de oxidación, están será descargadas de manera paulatina cada 24 horas, con ese tiempo se minimizan las contaminantes que se generen durante la operación de la granja.

Las lagunas de oxidación tendrá una capacidad en conjunto de 94,408.272 metros cúbicos, con una capacidad receptora de 113,289.92 metros cúbicos, suficiente para contener las aguas provenientes de los estanques de engorda que se vayan cosechando bajo el método escalonado de producción, para ser tratadas y luego ser descargadas a la Bahía Tempehuaya.

Con esos datos confirmamos que la capacidad de las Lagunas de oxidación es la necesaria para contener y tratar las aguas antes de ser descargadas a la Bahía Tempehuaya.

Cabe comentar que se escalonara el proceso de Siembra con un tiempo aproximado de 5 a 10 días, con estas medidas se le dará suficiencia al proceso de tratamiento de las aguas en las Lagunas de Oxidación. Al cosechar primero un estanque a través de siguiente mecanismo: En la primera etapa de la cosecha se baja el nivel de agua en el estanque paulatinamente en las primeras 36 a 48 hrs., hasta el momento de iniciar la cosecha por la tarde, tiempo en el cual se habrá desalojado el 77% del volumen total del estanque, dejando entre 25 y 30 cm de espejo de agua y quedando listos para ser cosechados.

Funcionamiento del método propuesto como sistema de tratamiento de las aguas residuales (LAGUNAS DE OXIDACIÓN FACULTATIVAS)

En general, las lagunas son depósitos construidos mediante la excavación y compactación de la tierra que almacenan agua de cualquier calidad por un periodo determinado. Las lagunas constituyen un tratamiento alterno interesante ya que permiten un manejo sencillo del agua residual, la recirculación de nutrientes y la producción primaria de alimento en la cadena alimenticia (Oswald, 1995). Su popularidad se debe a su simplicidad de operación, bajo costo y eficiencia energética.

Sin embargo, y como lo señaló Arceivala et al., 1970 (en Thirumurthi, 1991), "a pesar de su aparente simplicidad, las lagunas de estabilización son reactores bioquímicos complejos que requieren un adecuado diseño " y más que el tipo de modelo matemático que se emplee para su diseño, es necesario tomar en cuenta las condiciones ambientales que determinan su forma de operación.

Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de auto purificación 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:

- Es un proceso natural de autodepuración
- La estabilización de materia orgánica se realiza mediante la acción simbiótica de bacterias, algas, y otros organismos superiores.
- Se presentan, procesos físicos de remoción de materia suspendida.
- Se efectúan cambios químicos en la calidad del agua que, entre otros aspectos, mantienen las condiciones adecuadas para que los organismos puedan realizar la estabilización, transformación, y remoción de contaminantes orgánicos biodegradables y, en algunos casos, nutrientes.
- Se establecen cadenas tróficas y redes de competencia que permiten la eliminación de gran cantidad de microorganismos patógenos que se encuentran presentes en las aguas, residuales. Por lo tanto, las lagunas de estabilización se consideran y se pueden proyectarse como un método de tratamiento de la materia orgánica y de remoción de los patógenos presentes en el agua residual.

El sistema está compuesto por un tratamiento primario que consiste en un grupo de trampas que atrapan y separan los elementos sólidos no inherentes al diseño del sistema. En etapas siguientes el agua y sus residuos pasan a un sistema de lagunas (5) donde permanecen en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un proceso de oxidación y sedimentación, transformándose así la materia orgánica en otros tipos de nutrientes que pasan a formar parte de una comunidad diversa de plantas y ecosistema bacteriano acuático.

Luego de este proceso, el agua superficial de las lagunas queda libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia la naturaleza de forma que esta última pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Hay muchos mitos y temores infundados sobre las lagunas de oxidación, sin embargo tienen muchos años de funcionar exitosamente en Estados Unidos, Europa y Centro y Sur América. Las lagunas de oxidación son particularmente apropiadas debido a su bajo costo y el método sencillo para construirlas y mantenerlas.

Correctamente diseñadas y construidas, las lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas pueden remover efectivamente la mayoría de los contaminantes asociados con las aguas negras municipales e industriales y las aguas lluvias. Las lagunas de oxidación son especialmente eficaces en la eliminación de problemas y contaminantes tales como la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO); no obstante, existen otros contaminantes que pueden ser tratados mediante este sistema como los sólidos suspendidos, nitrógeno, fósforo, hidrocarburos y metales. Las lagunas de oxidación son también una tecnología efectiva y segura para el tratamiento y recirculación de agua si se mantienen y operan correctamente.

Mantenimiento de las lagunas de oxidación

El mantenimiento asociado con las lagunas de oxidación por lo general se limita al control de las plantas acuáticas invasoras y los vectores (por ejemplo los zancudos o mosquitos). Los vectores se controlan por medio de prácticas conocidas como el manejo integrado de plagas (MIP), por ejemplo introduciendo peces mosquitos o creando hábitat para golondrinas u otras aves depredadoras de insectos. La acumulación de sedimento por lo general no se presenta como un problema en una laguna de oxidación que ha sido bien diseñado y operado por lo que muy raramente o nunca se necesita dragar estos ecosistemas.

Uso de bacterias benéficas como activadores biológicos en lagunas de oxidación.

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

El tratamiento de acuicultura a base de un ecosistema microbiano natural como el señalado, es desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua agentes tóxicos como amonio, nitritos y sulfuros, digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos (en el caso de que este fuera el medio de cultivo). También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva y producción de bacteriocinas las bacterias patógenas de los estanques acuícolas,

por lo que es un tratamiento biológico factible de usar tanto en estanques de cría como en la laguna de sedimentación, preparando incluso este sitio hasta para un eventual uso también como criadero de organismos filtradores (como lo son ostiones y otro tipo de ostras), por lo demás no contemplados en el actual proyecto.

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

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Proceso de inoculación con probióticos.

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

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

Previo a la cosecha, se prepararán los estanques de la siguiente forma:

Limpiando las estructuras de salida, desalojando los azolves acumulados y colocando un trasmallo para juntar aglomeración de camarones en las compuertas de salida; así mismo, se colocarán plataformas para desplazamiento del personal que participe en la cosecha, instalación de lámparas, equipo de transporte de camarón, tinas, taras, plantas generadoras de corriente eléctrica, etc. Posteriormente se procederá a la apertura de las compuertas y a la remoción del trasmallo contenedor.

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

II.1.1.1 OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS SIN CONTAR CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

La granja acuícola Los Cacaxtes se construyó de manera irregular por desconocimiento de la legislación aplicable en su momento de construcción, por lo que el promovente somete a evolución la presente manifestación para continuar con la operación y mantenimiento de la granja acuícola.

La cual cuenta con la siguiente infraestructura:

AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (13)	609,396.251 M2	67.489%
BORDOS	90,854.073M2	10.062%
CANAL RESERVORIO (2)	74,018.379 M2	8.197%
LAGUNA DE OXI. (4)	94,408.272M2	10.455%
CANAL DE DESCARGA (A, B y C)	33,766.98M2	3.740%
CARCAMO DE BOMBEO	260.351 M2	0.029%
AREA DE INSTALACIONES	258.199 M2	0.028%
SUP. TOTAL=	902,962.505M2	100 %
CANAL DE LLAMADA (fuera del Polígono general de la granja Cacaxte)	22,129.910 M2	

Cuadro 8. Infraestructura de la granja actual

A continuación se detalla la ubicación exacta de cada obra con la que cuenta la granja acuícola Cacaxte.

ESTANQUE No. 1	
COORDENDAS	
y	X
2667902.83	282,918.56
2,668,126.12	282,741.72
2,668,259.18	282,890.61

2,668,247.94	282,901.38
2,668,209.33	282,926.23
2,668,186.16	282,934.53
2,668,137.63	282,931.77
2,668,088.15	282,932.73
2,668,069.74	282,927.62
2,668,022.56	282,909.71
2,667,966.16	282,924.27
2,667,902.83	282,918.56
SUPERFICIE.- 34,901.901 M2	

Cuadro 9. Coordenadas y Superficie del estanque 1

ESTANQUE No.2	
y	x
2,668,129.32	282,739.29
2,668,187.61	282,696.46
2,668,354.25	282,849.05
2,668,328.03	282,855.77
2,668,315.49	282,857.90
2,668,294.00	282,863.76
2,668,286.31	282,867.25
2,668,262.15	282,887.93
2,668,129.32	282,739.29

SUPERFICIE: 16,907.550 M2

Cuadro 10. Coordenadas y superficie del estanque 2

ESTANQUE No. 3	
COORDENADAS	
y	X
2,668,190.88	282,694.03
2,668,229.65	282,664.99
2,668,239.30	282,659.48
2,668,247.40	282,660.22
2,668,255.10	282,663.76
2,668,368.76	282,730.51
2,668,387.26	282,738.43
2,668,469.08	282,786.04
2,668,504.06	282,809.50
2,668,479.68	282,818.52
2,668,400.66	282,834.95
2,668,378.69	282,842.45
2,668,358.87	282,847.85
2,668,190.88	282,694.03
SUPERFICIE: 23,588.830 M2	

Cuadro 11. Coordenadas y superficie el estanque 3

ESTANQUE No.4	
COORDENADAS	
Y	X
2,668,392.82	282,690.4
2,668,408.36	282,680.0
2,668,669.94	282,508.5
2,668,725.56	282,476.9
2,668,732.67	282,498.9
2,668,798.04	282,720.2
2,668,801.86	282,746.6
2,668,784.37	282,772.3
2,668,770.70	282,786.9
2,668,755.93	282,797.2
2,668,735.42	282,804.5
2,668,713.20	282,807.9
2,668,671.98	282,806.3
2,668,582.24	282,793.1
2,668,571.98	282,794.9
2,668,561.99	282,794.1
2,668,555.00	282,791.8
2,668,392.82	282,690.4
SUPERFICIE: 77227.322	
M2	

Cuadro 12. Coordenadas y superficie del estanque 4

ESTANQUE		No.5
COORDENADAS		
Y	X	
2,666,369.10	282,688.11	
2,668,314.19	282,645.32	
2,668,368.11	282,588.87	
2,668,463.83	282,502.04	
2,668,525.03	282,440.69	
2,668,582.98	282,394.36	
2,668,587.62	282,420.99	
2,668,594.57	282,432.59	
2,668,603.59	282,439.04	
2,668,614.62	282,442.53	
2,668,636.57	282,443.13	
2,668,654.96	282,440.72	
2,668,664.53	282,439.56	
2,668,671.50	282,439.19	
2,668,679.25	282,439.32	
2,668,684.57	282,439.96	
2,668,690.65	282,440.90	
2,668,701.56	282,443.21	
2,668,707.61	282,445.55	
2,668,714.69	282,449.83	
2,668,724.30	282,473.02	
2,668,667.83	282,505.12	
2,668,530.68	282,597.67	
2,668,406.17	282,676.67	
2,668,389.10	282,688.11	
SUPERFICIE –43,331.324		

Cuadro 13. Coordenadas y superficie del estanque 5

ESTANQUE No.6	
COORDENADAS	
y	X
2,668,310.61	282,643.28
2,668,233.08	282,598.11
2,668,238.81	282,579.58
2,668,330.07	282,406.30
2,668,334.15	282,396.15
2,668,340.73	282,383.77
2,668,347.74	282,373.82
2,668,361.65	282,357.97
2,668,383.75	282,340.31
2,668,397.51	282,330.18
2,668,409.31	282,320.00
2,668,424.05	282,312.42
2,668,449.45	282,303.64
2,668,496.89	282,282.35
2,668,553.06	282,252.94
2,668,568.97	282,244.61
2,668,579.35	282,373.51
2,668,582.20	282,389.86
2,668,522.36	282,437.71
2,668,461.07	282,499.14
2,668,365.32	282,586.00
2,668,310.61	282,643.28
SUPERFICIE: 61,026.788 M2	

Cuadro 14. Coordenadas y superficie del estanque 6

ESTANQUE No.7	
COORDENADAS	
Y	X
2,888,572.8	282,242.60
2,888,701.4	282,173.38
2,888,704.9	282,188.14
2,688,718.6	282,208.97
2,888,723.1	262,217.40
2,688,722.3	282,227.62
2,888,717.6	282,261.90
2,668,715.2	282,270.04
2,888,715.4	282,297.84
2,888,717.0	282,325.68
2,888,712.0	282,361.78
2,888,711.0	282,385.03
2,888,712.9	282,397.38
2,888,718.5	282,412.68
2,888,718.6	282,420.52
2,888,719.6	282,426.93
2,888,719.6	282,431.04
2,888,717.4	282,434.99
2,888,714.4	282,437.99
2,888,712.2	282,439.71
2,888,707.6	282,441.29
2,888,702.7	282,439.36
2,888,691.3	282,436.96
2,888,886.1	282,436.00
2,888,879.5	282,435.32
2,888,671.4	262,436.19
2,668,664.1	282,435.57
2,888,854.4	282,436.76
2,888,836.3	282,439.12
2,888,826.7	282,438.93
2,888,615.3	282,438.55
2,888,805.4	282,435.42
2,888,597.5	282,429.62
2,888,691.4	282,419.57
2,888,583.3	282,373.01
2,888,572.8	282,242.60
SUPERFICIE = 31,284.819m²	

Cuadro 15. Coordenadas y superficie del estanque 7

ESTANQUE No.8	
COORDENADAS	
y	X
2,668,743.	282,353.8
2,668,798.	282,328.3
2,668,918.	282,346.4
2,668,994.	282,361.5
2,669,018.	282,370.0
2,669,015.	282,381.7
2,669,013.	282,393.9
2,669,007.	282,408.8
2,668,977.	282,496.8
2,668,927.	282,615.7
2,668,899.	282,677.2
2,668,882.	282,704.9
2,668,865.	282,727.6
2,668,843.	282,750.3
2,668,739.	282,390.2
2,668,735.	282,367.6
2,668,743.	282,353.8
SUPERFICIE: 66,901.429 M2	

Cuadro 16. Coordenadas y superficie del estanque 8

ESTANQUE No.9	
COORDENADAS	
Y	X
2,668,741.2	282,350.44
2,668,736.1	282,336.62
2,668,733.7	282,269.87
2,668,743.0	282,218.27
2,668,751.0	282,187.39
2,668,767.9	282,157.92
2,668,780.1	282,118.91
2,668,784.0	282,106.97
2,668,787.1	282,083.57
2,668,788.6	282,058.50
2,668,793.6	282,035.14
2,668,799.1	282,029.99
2,668,806.7	282,026.15
2,668,820.1	282,023.72
2,668,836.6	282,023.83
2,668,917.4	282,035.73
2,668,933.9	282,044.30
2,669,038.6	282,298.79
2,669,020.0	282,366.23
2,668,995.8	282,357.69
2,668,919.3	282,342.54
2,668,798.4	282,324.16
2,668,741.2	282,350.44
SUPERFICIE: 72,095.301	
M2	

Cuadro 17. Coordenadas y superficie del estanque 9

ESTANQUE No. 10	
COORDENADAS	
Y	X
2,668,937.8	282,043.28
2,668,941.4	282,039.42
2,668,991.3	282,015.94
2,669,082.5	282,001.29
2,669,103.1	281,992.43
2,669,171.8	281,956.76
2,669,186.3	281,980.89
2,669,254.6	282,170.48
2,669,256.5	282,183.80
2,669,251.	282,195.05
2,669,090.3	282,265.89
2,669,041.7	282,295.73
2,668,937.8	282,043.28
SUPERFICIE: 63.772.302 M2	

Cuadro 18. Coordenadas y superficie del estanque 10

ESTANQUE No.11	
COORDENADAS	
Y	X
2,669,268.	282,087.56
2,669,351.	282,035.56
2,669,402.	281,997.79
2,669,443.	281,973.48
2,669,500.8	281,931.20
2,669,521.	281,960.32
2,669,597.4	282,074.67
2,669,597.	282,081.56
2,669,593.	282,089.34
2,669,319.	282,195.52
2,669,305.0	282,198.69
2,669,301.	282,197.18
2,669,293.0	282,160.08
2,669,268.	282,087.56
SUPERFICIE: 44,592.978	
M²	

Cuadro 19. Coordenadas y superficie del estanque 11

ESTANQUE No.12	
COORDENADAS	
Y	X
2,669,266.7	282,083.71
2,669,220.0	281,958.42
2,669,218.2	281,941.68
2,669,221.2	281,930.75
2,669,230.3	281,916.74
2,669,241.4	281,908.99
2,669,265.9	281,900.35
2,669,310.2	281,888.11
2,669,329.6	281,881.07
2,669,428.2	281,852.86
2,669,438.6	281,851.11
2,669,446.3	281,856.60
2,669,459.3	281,871.27
2,669,498.5	281,927.92
2,669,441.6	281,970.14
2,669,400.6	281,994.45
2,669,349.0	282,032.24
2,669,266.7	282,083.71
SUPERFICIE: 35,328.306 M2	

Cuadro 20. Coordenadas y superficie del estanque 12

ESTANQUE No.13	
COORDENADAS	
Y	X
2,669,318.05	281,878.37
2,669,314.79	281,862.50
2,669,317.78	281,724.72
2,669,316.73	281,674.42
2,669,317.89	281,535.14
2,669,314.21	281,517.95
2,669,331.84	281,510.24
2,669,387.39	281,513.98
2,669,381.63	281,518.58
2,669,387.01	281,522.38
2,669,391.63	281,527.70
2,669,404.61	281,589.33
2,669,411.26	281,609.48
2,669,421.94	281,665.32
2,669,438.73	281,727.31
2,669,451.96	281,778.86
2,669,455.45	281,798.25
2,669,459.60	281,814.25
2,669,458.88	281,826.73
2,669,452.29	281,838.72
2,669,442.28	281,846.43
2,669,427.40	281,848.96
2,669,329.20	281,877.03
2,669,318.05	281,876.37
SUPERFICIE: 38,437.401M2	

Cuadro 21. Coordenadas y superficie del estanque 13

LAGUNA DE OXIDACIÓN No. 1	
COORDENADAS	
Y	X
2,667,872.71	282,919.86
2,667,964.65	282,928.15
2,667,993.13	283,072.02
2,667,992.52	283,082.68
2,667,988.88	283,089.77
2,667,978.27	283,095.52
2,667,967.09	283,097.19
2,667,955.17	283,094.42
2,667,936.81	283,083.39
2,667,907.80	283,057.80
2,667,870.04	283,011.45
2,667,856.38	282,997.54
2,667,832.44	282,980.04
2,667,831.82	282,973.35
2,667,848.77	282,951.92
2,667,872.71	282,919.86
SUPERFICIE: 17,482.424 M2	

Cuadro 22. Coordenadas y superficie de laguna de oxidación 1

LAGUNA DE OXIDACION No.2	
COORDENADAS	
y	X
2,668,508.3	282,812.19
2,668,543.6	282,828.58
2,668,489.3	282,906.05
2,668,475.3	282,918.23
2,668,427.0	282,938.58
2,668,421.6	282,938.62
2,668,417.1	282,938.23
2,668,413.1	282,934.11
2,668,380.9	282,845.90
2,668,401.7	282,838.81
2,668,480.7	282,822.38
2,668,508.3	282,812.19
SUPERFICIE: 11,743.755 M2	

Cuadro 23. Coordenadas y superficie de laguna de oxidación 2

LAGUNADEOXIDACIONNo.3	
COORDENADAS	
y	X
2,668,658.20	282,850.15
2,668,678.36	282,850.78
2,668,713.93	282,854.70
2,668,733.76	282,854.38
2,668,746.88	282,849.98
2,668,779.74	282,836.34

2,668,780.38	282,849.11
2,668,777.24	282,866.88
2,668,771.70	282,892.96
2,668,774.10	282,913.74
2,668,798.59	282,956.00
2,668,799.09	282,963.42
2,668,797.30	282,970.48
2,668,791.93	282,976.90
2,668,762.70	283,001.04
2,668,750.61	283,008.33
2,668,742.67	283,011.50
2,668,732.92	283,010.71
2,668,718.07	283,005.17
2,668,686.16	282,988.29
2,668,676.33	282,980.14
2,668,667.85	282,968.16
2,668,659.07	282,938.65
2,668,653.42	282,906.31
2,668,656.02	282,872.47
2,668,658.20	282,850.15
SUPERFICIE: 18,169.424M2	

Cuadro 24. Coordenadas y superficie de laguna de oxidación 3

LAGUNA DE OXIDACION No.4	
COORDENADAS	
y	X
2,669,310.	281,860.82
2,669,239.7	281,882.11
2,669,106.	281,619.00

2,669,167.	281,581.93
2,669,310.	281,519.58
2,669,313.	281,535.54
2,669,312.	281,674.44
2,669,313.	281,724.72
2,669,310.	281,860.82
SUPERFICIE: 47,012.669 M2	

Cuadro 25. Coordenadas y superficie de laguna de oxidación

AREA DE INSTALACIONES	
COORDENADAS	
y	X
2,668,741.07	282,475.49
2,668,732.09	282,479.23
2,668,721.90	282,454.73
2,668,730.88	282,450.99
2,668,741.07	282,475.49
SUPERFICIE = 258.199m2	
CARCAMO DE BOMBEO	
COORDENADAS	
y	X
2,667,866.34	282,921.72
2,667,861.21	282,921.72
2,667,861.64	282,891.17

2,667,870.24	282,892.54
2,667,870.85	282,915.68
2,667,866.34	282,921.72
SUPERFICIE = 260.351 M2	

Cuadro 26 y 27. Área de instalaciones y coordenadas del cárcamo

DREN INTERNO "A"	
COORDENADAS	
Y	X
2,669,108.6	281,581.57
2,669,113.7	281,587.52
2,869,119.3	281,587.10
2,669,129.6	281,581.24
2,669,153.8	281,585.26
2,669,173.7	281,555.35
2,669,241.1	281,523.69
2,669,288.9	281,503.14
2,669,325.8	281,488.22
2,689,355.9	281,488.20
2,669,380.1	281,492.48
2,669,390.1	281,495.72
2,669,398.0	281,499.82
2,669,415.6	281,582.17
2,669,455.1	281,701.39
2,669,480.7	281,721.16
2,669,485.4	281,808.52
2,669,481.6	281,840.09
2,689,489.0	281,840.54
2,889,471.4	281,815.79
2,669,448.1	281,730.50
2,669,421.8	281,599.10

2,669,402.9	281,523.59
2,669,394.4	281,510.15
2,669,383.2	281,503.31
2,689,355.7	281,498.67
2,669,325.4	281,499.25
2,669,175.9	281,586.33
2,669,121.6	281,597.60
2,669,109.4	281,596.40
2,669,101.1	281,590.12
2,669,099.3	281,586.34
2,669,108.6	281,581.57
SUPERFICIE=6,778.570M2	

Cuadro 28. Coordenadas y superficie del dren interno A

DREN INTERNO "B"	
COORDENADAS	
Y	X
2,689,48	281,845.58
2,689,48	281,844.57
2,689,47	281,847.20
2,689,48	281,875.84
2,689,59	282,022.77
2,689,81	282,085.18
2,689,82	282,072.80
2,689,81	282,068.79
2,689,58	282,128.87
2,689,58	282,128.71
2,689,58	282,138.60
2,689,88	282,212.45
2,689,10	282,325.11
2,689,09	282,888.04
2,689,04	282,480.47
2,688,98	282,828.6'
2,688,94	282,718.88

2,688,92	282,747.96
2,688,90	282,759.14
2,688,90	282,747.18
2,688,93	282,704.68
2,688,98	282,608.29
2,689,08	282,478.20
2,689,08	282,330.69
2,689,09	282,819.42
2,689,10	282,312.80
2,689,29	282,227.24
2,689,47	282,160.47
2,689,57	282,118.85
2,689,60	282,085.25
2,689,81	282,078.50
2,689,60	282,068.44
2,689,47	281,878.88
2,689,48	281,858.82
2,689,48	281,845.58
SUPERFICIE=14,402.734M2	

Cuadro 29. Coordenadas y superficie del dren interno B

DREN INTERNO "C"	
COORDENADAS	
y	X
2,668,822.14	282,764.33
2,668,809.66	282,744.68
2,668,805.87	282,718.57
2,668,739.61	282,494.25
2,668,741.07	282,475.49
2,668,730.88	282,450.99
2,668,726.13	282,451.43
2,668,724.83	282,443.64
2,668,727.67	282,433.07
2,668,727.63	282,426.29

2,668,726.49	282,418.88
2,668,724.32	282,410.72
2,668,720.82	282,395.83
2,668,719.01	282,384.48
2,668,719.37	282,350.26
2,668,724.74	282,327.64
2,668,723.46	282,297.42
2,668,723.26	282,270.30
2,668,723.50	282,258.82
2,668,729.14	282,229.00
2,668,731.29	282,216.05
2,668,730.27	282,200.73
2,668,731.96	282,189.88
2,668,742.92	282,161.30
2,668,747.57	282,149.83
2,668,749.64	282,139.34
2,668,744.63	282,104.05
2,668,758.40	282,082.27
2,668,767.72	282,063.36
2,668,776.74	282,029.96
2,668,781.43	282,022.21
2,668,793.86	282,015.06
2,668,802.98	282,012.95
2,668,843.64	282,010.92
2,668,877.55	282,012.66
2,668,923.11	282,019.32
2,668,954.44	282,015.76
2,668,970.91	282,016.71
2,668,938.54	282,031.95
2,668,919.42	282,027.93
2,668,837.25	282,015.83
2,668,819.42	282,015.72
2,668,804.23	282,018.48
2,668,794.48	282,023.36

2,668,786.40	282,031.03
2,668,780.70	282,057.41
2,668,779.19	282,082.80
2,668,776.17	282,105.20
2,668,772.48	282,116.61
2,668,760.54	282,154.69
2,668,743.52	282,184.35
2,668,735.20	282,216.56
2,668,725.70	282,269.30
2,668,728.20	282,338.18
2,668,730.73	282,353.96
2,668,727.59	282,366.31
2,668,732.09	282,391.99
2,668,824.33	282,715.66
2,668,836.06	282,754.20
2,668,834.09	282,757.29
2,668,822.78	282,764.24
2,668,822.14	282,764.33
SUPERFICIE: 12,585.676 M2	

Cuadro. 30 Dren interno C

CANAL RESERVORIO No. 1	
COORDENADAS	
y	X
2,668,817.36	282,789.55
2,668,782.98	282,827.24
2,668,780.22	282,831.80
2,668,745.48	282,846.24
2,668,733.08	282,850.40
2,668,714.11	282,850.70
2,668,678.64	282,846.78
2,668,658.90	282,846.17
2,668,585.04	282,832.08
2,668,546.98	282,825.80
2,668,509.40	282,808.27
2,668,471.20	282,782.64
2,668,389.06	282,734.85
2,668,370.56	282,726.93
2,668,256.96	282,660.20
2,668,248.44	282,656.30
2,668,238.40	282,655.38
2,668,227.45	282,661.65
2,668,186.55	282,692.28
2,668,125.18	282,737.37
2,667,896.79	282,918.24
2,667,882.80	282,917.49
2,667,877.20	282,912.46
2,667,874.15	282,907.90
2,667,873.20	282,897.55
2,667,874.51	282,891.78
2,667,882.90	282,884.63
2,667,899.46	282,872.67
2,667,931.64	282,847.02
2,668,200.72	282,641.73

2,668,211.88	282,630.56
2,668,231.86	282,602.03
2,668,404.54	282,702.48
2,668,553.29	282,795.50
2,668,561.19	282,798.09
2,668,572.16	282,799.01
2,668,582.30	282,797.22
2,668,671.61	282,810.34
2,668,713.42	282,811.98
2,668,736.40	282,808.49
2,668,757.78	282,800.83
2,668,773.34	282,789.94
2,668,787.50	282,774.81
2,668,803.96	282,750.64
2,668,817.16	282,771.41
2,668,817.36	282,789.55
SUPERFICIE: 38,091.327 M2	

Cuadro 31. Coordenadas y superficie del canal de reservorio 1

CANALRESERVORIONo.2	
COORDENADAS	
Y	X
2,668,821.1	282,772.55
2,668,825.5	282,771.92
2,668,839.8	282,763.14
2,668,847.4	282,751.28
2,668,867.3	282,731.48
2,668,886.1	282,707.23
2,668,902.7	282,679.11
2,668,930.8	282,617.30
2,668,981.0	282,498.24

2,669,010.7	282,410.36
2,669,017.7	282,395.05
2,669,019.4	282,382.55
2,669,042.5	282,299.95
2,669,092.1	282,269.45
2,669,254.1	282,198.11
2,669,260.6	282,184.42
2,669,258.5	282,169.52
2,669,189.9	281,979.17
2,669,177.1	281,954.02
2,669,179.8	281,945.71
2,669,202.9	281,911.81
2,669,221.8	281,893.16
2,669,239.3	281,886.43
2,669,311.2	281,864.87
2,669,314.2	281,877.72
2,669,308.0	281,884.57
2,669,264.7	281,896.53
2,669,239.60	281,905.39
2,669,227.38	281,913.90
2,669,217.56	281,929.09
2,669,214.21	281,941.36
2,669,216.12	281,959.34
2,669,264.75	282,089.71
2,669,289.23	282,161.16
2,669,297.22	282,198.13
2,669,276.79	282,222.98
2,669,084.19	282,309.70
2,669,073.16	282,317.00
2,669,066.56	282,333.68
2,669,023.40	282,474.01
2,668,968.01	282,610.87
2,668,929.97	282,694.33
2,668,868.72	282,776.26

2,668,861.06	282,782.43
2,668,847.23	282,785.96
2,668,821.35	282,788.15
2,668,821.17	282,772.55
SUPERFICIE: 38,091.327 M2	

Cuadro 32. Coordenadas y superficie del canal de reservorio 2

II.1.2 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

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

La granja Acuícola Los Cacaxtes, se encuentra ubicada en el estado de Sinaloa, en el municipio de Culiacán. En las coordenadas Geográficas latitud 24° 6'57.66"Ny longitud 107° 8'24.88"O, a una distancia aproximada de 5.9 km de la comunidad de Laguna de Canachi, a 96.1 km de la ciudad capital Culiacán, Sinaloa.

El predio en el cual está ubicada el área de estudio, se encuentra en Cospita S/N Loc Cospita 80460, Culiacán, Sinaloa, siendo esta construida hace 21 años operando de manera irregular a partir desde su construcción, por lo cual fue sujeta a procedimiento administrativo en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), acto resuelto mediante un oficio (Se anexa copia de la documentación citada).

El cuerpo de agua de donde se abastecerá y descargara sus aguas residuales es Bahía de Tempehuaya y sus alrededores, con presencia de manglar.

Plano de construcción de la Granja:

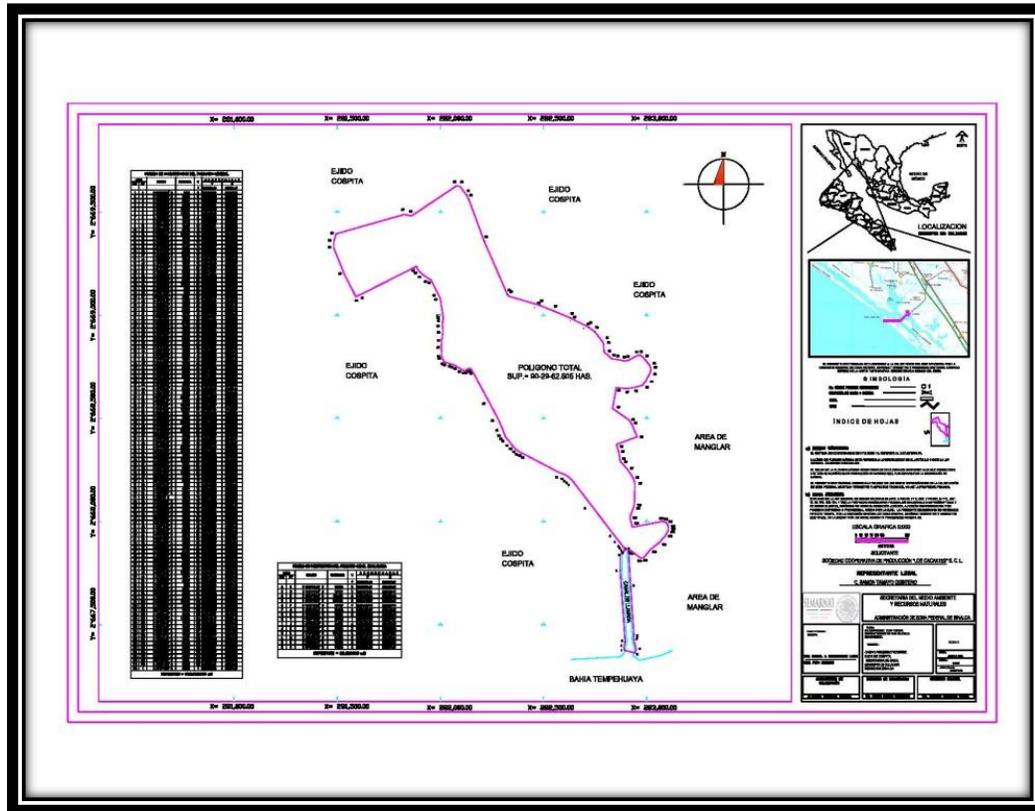


Figura6. Plano de construcción.

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

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducifolia, áreas con vegetación de matorral sarcocaulé, áreas con vegetación halófila y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional e interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de 10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros. Los estuarios, son extensiones de agua costera semicerradas que tienen comunicación libre con el mar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

El predio del proyecto se localiza fuera de alguna área natural protegida, el área protegida más cercana al predio es el **Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California**, como se muestra en la siguiente imagen:



Figura 7. Áreas naturales protegidas

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

El presente proyecto no contempla la construcción de nuevas infraestructuras.

d) Vías de comunicación.

El acceso principal al predio del proyecto es partiendo de la ciudad de Culiacán, por la Maxipista Culiacán – Mazatlán, hacia el sur, rumbo a la Ciudad de Mazatlán. Sigues por la carretera llegas a la laguna de canachi, llegas a una desviación a la derecha y llegas a Cospita.



Figura8. Macrolocalizacion del Proyecto.

e) Principales núcleos de población existentes.

Los poblados vecinos al proyecto son Nicolas Bravo, la Laguna de Canachi y Santa maría.



Figura 9.Microlocalización del proyecto

f) Otros proyectos productivos del sector.

Alrededor de la zona se encuentran establecidas granjas acuícolas en las cuales se cultiva principalmente el camarón.

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

El agua se abastecerá directamente de la Bahía Tempehuaya. Y se descargara en la misma, cerca del manglar junto al estero.

El agua tendrá un uso sustentable, evitando cambiarla excesivamente o que exista contaminación por exceso de alimento, todas las practicas llevadas a cabo en la granja son basadas, en el manual de buenas prácticas sanitarias editado por SAGARPA.

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

Fueron realizados con anterioridad hace ya aproximadamente 21 años y en este proyecto no se requieren de obras complementarias para su funcionamiento.

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

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

La superficie total de las superficies construidas es de **902,962.505M2**

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

En el área donde se realizó la construcción, no hay vegetación de ningún tipo, por lo que no hubo la necesidad de realizar un estudio justificativo para el cambio de uso de suelo, donde hay terrenos con vegetación forestal.

c) Superficie para obras permanentes.

El total de las obras ya fueron construidas distribuidas como se muestran a continuación:

AREA	SUPERFICIE OCUPADA CON INSTALACIONES	(%) SUPERFICIE TOTAL
ESTANQUES (13)	609,396.251 M2	67.489%
BORDOS	90,854.073M2	10.062%
CANAL RESERVORIO (2)	74,018.379 M2	8.197%
LAGUNA DE OXI. (4)	94,408.272M2	10.455%

CANAL DE DESCARGA (A, B y C)	33,766.98M2	3.740%
CARCAMO DE BOMBEO	260.351 M2	0.029%
AREA DE INSTALACIONES	258.199 M2	0.028%
SUP. TOTAL=	902,962.505M2	100 %
CANAL DE LLAMADA (fuera del Polígono general de la granja Cacaxte)	22,129.910 M2	

Cuadro33.Distribución de las superficies del proyecto.

II.1.3 INVERSIÓN GENERAL REQUERIDA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

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

La inversión se estima en el orden de:

INVERSIÓN TOTAL DEL CAPITAL REQUERIDO:	PESOS MEXICANOS \$ 700,000.00
---	--

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Por el tipo de proyecto y el sistema de administración de la empresa de acuicultura, los gastos de las medidas de mitigación son incluidas en los costos de operación de dicha empresa.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES GENERADORES DE IMPACTOS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.		
Actividades que generan impactos ambientales acumulativos, sinérgicos, significativo o relevante y residuales.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	COSTO EN M. N.
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y materiales en sus diferentes etapas.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Aguas residuales sanitarias de las etapas de operación, mantenimiento,	Instalar, operar letrinas sanitarias portátiles y fosas sépticas en las etapas de Operación y	INCLUIDO EN GASTOS

abandono.	mantenimiento.	OPERATIVOS.
Generación de Residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Almacenarlos y enviarlos a reciclaje los que tengan esta factibilidad y el resto, de preferencia al sitio de disposición final, el confinamiento en la población de Cospita, operado o donde el el H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa se nos indique.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Los residuos peligrosos como grasas y aceites, trapos y filtros impregnados de aceites y grasas durante las etapas de operación y mantenimiento.	Las actividades de mantenimiento a los motores será mínimas, OCASIONALMENTE SE TENDRAN LABORES DE MANTENIMIENTO A VEHÍCULOS Y A LA MAQUINARIA Y/O EQUIPO MOVIL EN EL SITIO DE LA GRANJA.	INCLUIDO EN GASTOS OPERATIVOS.
Descarga de aguas residuales.	Tratamiento del agua residual en las lagunas de sedimentación.	\$200,000.00
	Programa monitoreo calidad del agua residual según NOM-001-SEMARNAT-1997.	\$60,000.00/AÑO
Abandono de las instalaciones	Trabajos de movimiento de tierras para nivelación del terreno, apertura de bordos y desmantelamiento de las instalaciones físicas complementarias para restituir el patrón de flujo hidrológico del sitio y su capacidad de colonización vegetal.	\$500,000.00

Cuadro 34. Resumen de los principales generadores de impactos y sus medidas de mitigación

Se estima una inversión para el funcionamiento de \$1'560,000.00 aplicables en medidas de mitigación y restauración del sitio del proyecto. Para la etapa de abandono de darse esta etapa se estima una cantidad de \$500,000.00 cantidad que puede aumentar de persistir la devaluación de la moneda y el alto índice inflacionario que sufre actualmente el país.

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

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

II.2.1 INFORMACION BIOTECNOLÓGICA DE LAS ESPECIES A CULTIVAR

La camaricultura en algunos Estados del Pacífico mexicano (Nayarit, Sinaloa y Sonora), se realiza en sistemas semiintensivo; es una industria importante para el desarrollo económico de la región noroeste (FAO, 2000).

Desde principios de los años 90 en los cultivos de camarón blanco en la región noroeste del país aparecieron enfermedades exóticas como el virus del taura y la bacteria del género *Vibrio* sp. De 1997 a 1999 hubo una recuperación en las producciones ya que no se presentaron problemas de enfermedades, pero en el año 2000 surgió el virus de la mancha blanca (WSSV) que generó una epizootia y produjo mortalidades del 80 al 100% en la mayoría de las granjas (observaciones personales).

La mala administración de los recursos naturales y la construcción desordenada de las granjas ha tenido un impacto negativo en el ambiente estuarino, donde se encuentran localizadas las granjas camaronícolas. Los nuevos proyectos de granjas se están diseñando de una forma ordenada y ambientalmente amigable, sin embargo, el costo que esto implica, ha generado que la inversión se haya frenado en los últimos años. Pero sobre todo los lugares susceptibles para la instalación de granjas con el sistema semiintensivo e incluso intensivo están escaseando y el valor se ha incrementado a tal grado que la compra o renta de terrenos es incosteable (Contreras, 1995). En los últimos diez años el cultivo de camarón es una actividad productiva que ha tenido un crecimiento sectorial importante a través de las exportaciones de productos pesqueros a nivel mundial, convirtiéndose en el producto pesquero y acuícola de exportación más valioso e importante para muchos países (Contreras, 1995).

Especies para cultivo:

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

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

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

En México las de mayor importancia son:

En el Océano Pacífico: *Farfatepenaeus californiensis*, *Litopenaeus vannamei*, *L. brevirostris*, y *L. stylirostris*.

En el Océano Atlántico: *Litopenaeus aztecus*, *L.duorarum*, *L. setiferus*

El camarón blanco de la especie *Litopenaeus vannamei*, es una especie tropical con una distribución natural que abarca desde la costa Este del Océano Pacífico y el Norte de México, hasta el Norte de Perú (Jiang et al., 2000).

Esta especie se caracteriza por habitar en un ambiente acuático con intervalos amplios de salinidad que van desde 1 hasta 40 ‰ (Valdéz et al., 2008), ya que posee una excelente capacidad de regulación hiper e hipoosmótica, considerándose una salinidad ideal para su desarrollo de 15-25 ‰ (Jiang et al., 2000).

L. vannamei es una de las especies de camarón mayormente cultivadas a lo largo de la costa Este del Pacífico y en algunas zonas de Asia, con un alto valor comercial. Este crustáceo requiere de cantidades relativamente bajas de proteína en la dieta (entre el 25 y 35%) y tiene una sobrevivencia y crecimiento aceptables a altas densidades de cultivo (Rosenberry, 1994; Treece, 2000).

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

Morfología:

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

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

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

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

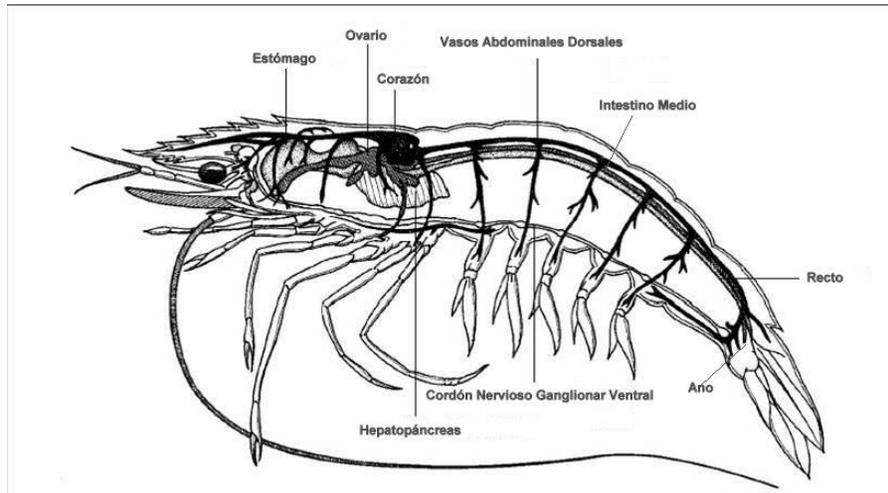


Imagen 1. Morfología del camarón

CICLO DE VIDA:

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

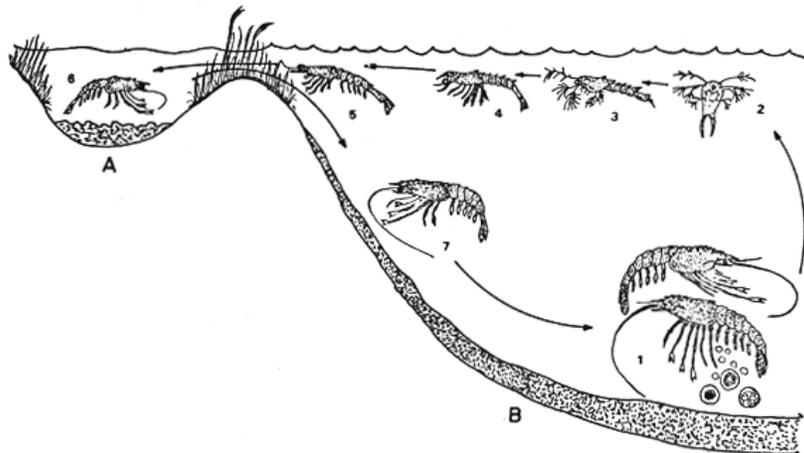


Imagen 2. Ciclo de vida del camarón

REPRODUCCION:

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

La copulación se lleva a cabo cuando el macho se acerca por detrás de la hembra, se coloca debajo de ella y se voltea manteniendo una posición ventral sujetando a la hembra con sus pereiópodos. En esta posición el macho libera el espermátóforo de su petasma que adhiere al téllico 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 espermátóforo que lleva adherido. Esta operación se facilita cuando la hembra genera una corriente con sus pereiópodos provocando el contacto de los huevos con el esperma y por lo tanto la fecundación de los huevos.

Desarrollo larvario:

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

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

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

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

Protozoa II: Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

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

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

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

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

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

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

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

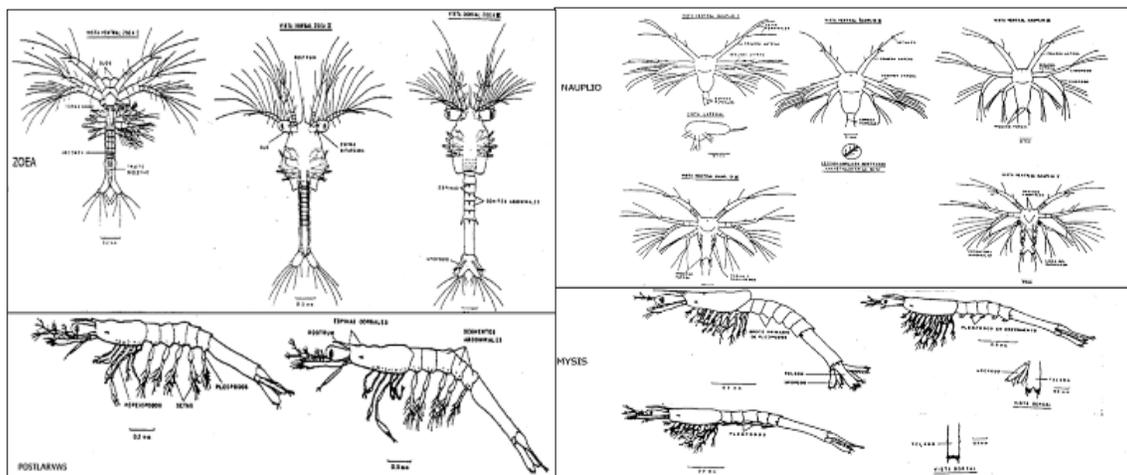


Imagen 3. Estados larvarios del camarón

Desarrollo Postlarvario:

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

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

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

B) FUENTES DE SUMINISTRO DE POSTLARVAS.

- **NECESIDAD DE SIMIENTE:**

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizan durante un ciclo de producción 6, 093,962.51 postlarvas, obtenidas de laboratorios preferentemente de la región que cuenten con certificado de sanidad acuícola de parte de las autoridades respectivas.

- **OBTENCIÓN DE POSTLARVAS:**

Tomando en consideración la problemática ocasionada por la presencia de enfermedades en las granjas camaroneras, siendo mayor su incidencia cuando se utiliza para el cultivo Postlarva del medio silvestre, se ha planeado la adquisición de simiente directamente de laboratorios existentes, cuya garantía de ausencia de virus o bacterias sea corroborada durante su proceso de cultivo, lo cual nos promete una mayor sobrevivencia y lógicamente una mejor consolidación económica al proyecto.

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

- MANEJO DE LAS POSTLARVAS:

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

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

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

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a) Temporalidad del cultivo, la granja realizara un ciclo al año que comprenden los meses de marzo a septiembre desde preparativos hasta la cosecha.

b) Biomosas iniciales y esperadas:

- Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de **10 organismos por metro cuadrado**.

Se cuenta con 609,396.251 m², de espejo de agua dividido en 13 estanques.

- ✓ Tipo de cultivo, semiintensivo con una densidad de siembra promedio de 10 organismos por metro cuadrado.

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	609,396.251
Densidad de siembra	Org/m ²	10.00
Cantidad de larva PL12	Org	6,093,962.51
Tasa de sobrevivencia	%	80%
Población de cosecha	Org	4,875,170.008

Cuadro 35. Cantidad por unidad

- ✓ Por lo anterior considerando 10 organismos por metro cuadrado, y la granja cuenta con una superficie de 609,396.251 metros cuadrados se sembraran un promedio inicial de 6, 093,962.51 postlarvas de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), con un peso promedio de 0.006 gramos sembrando inicialmente una biomasa de 365.63 kg repartida en 13 estanques. Se proyecta cosechar al final del ciclo un total de: **4, 875,170.008** camarones con un promedio de 18 gramos con una sobrevivencia teórica del 80% en promedio; se cosecharía en un ciclo corto que corresponde a una biomasa teórica de 877,503.6kg (877,5036 toneladas) por ciclo de siembra. Esta biomasa puede variar según el índice de sobrevivencia y el peso final del organismo al momento de la cosecha.
- ✓ Solamente se desarrollará la engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

- ✓ No se pretende la diversificación de productos, solamente camarón fresco entero en la granja. Se transportará para su conservación y posterior comercialización al proceso de congelación en instalaciones de terceros.

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

De acuerdo con Gucic (2008) el alimento balanceado representa del 50 al 60% de los costos de producción del cultivo de camarón blanco (*L. vannamei*), por lo tanto la selección del alimento es de vital importancia así como el mantener parámetros fisicoquímicos del agua dentro de los rangos tolerables para la especie, porque está demostrado que la hidroestabilidad del alimento es mejor a mayor salinidad perdiéndose la menor cantidad de materia seca y aminoácidos por lixiviación, pero por el contrario la mejor asimilación de proteína, y por ende un mayor crecimiento, se da a salinidades de entre 30 y 35 ‰ y temperaturas de entre 25°C y 28°C¹.

La salinidad, como un factor abiótico limitante para crustáceos, muestra un efecto significativo en la digestibilidad de materia seca, proteína y energía, obteniéndose los valores más elevados en la salinidad de 35‰.

Aparentemente, la salinidad óptima para el crecimiento está asociada al metabolismo de proteínas debido a la participación de los aminoácidos libres en la regulación y mantenimiento del volumen celular (Claybrook, 1983).

En las altas salinidades marinas, los decápodos son osmoconformadores, adaptan su concentración sanguínea a la del mar.

Sin embargo, los que viven en menores salinidades deben mantener una mayor concentración de la sangre que la del medio.

El punto isosmótico para *L. vannamei* es alrededor de 30‰, por lo que, la osmoregulación a baja y alta salinidad es energéticamente costosa, traduciéndose a un mayor requerimiento de alimento (proteínas) (Rosas et al., 2001). Gaxiola et al. (2005) reportan una interacción de la salinidad de cultivo y el contenido de proteína soluble en la glándula digestiva de juveniles de *L. vannamei*; es posible que ello esté relacionado con la interacción que se ha encontrado entre la salinidad y la digestibilidad in vivo de las proteínas.

Cada una de las dietas (alimentos balanceados comerciales) tiene sus propiedades físico-químicas y a diferentes salinidades se digieren diferente.

La digestibilidad de las proteínas y carbohidratos puede ser incrementada durante el proceso de elaboración del alimento.

¹Gucic, M. (2008). Estudio sobre digestibilidad in vivo de alimentos comerciales y experimentales para camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) cultivado a diferentes salinidades. Tesis maestría. CIBNOR. La Paz, B.C.S. 80 págs.

El contenido de energía digerible de alimentos extruidos (alta temperatura) puede ser mayor que los peletizados (temperatura menor). Además, ciertas fuentes de carbohidratos como harina de trigo pueden servir como aglutinantes naturales y mejorar la hidroestabilidad del pelet. La extrusión de carbohidratos a altas temperaturas reduce la dependencia de aglutinantes costosos y, como resultado, permite la reducción general del costo de los ingredientes en el alimento.

El alimento que se empleará en el cultivo es alimento balanceado de las marcas camaronina y camaronxs elaborados por la empresa Agribrands Purina México S.A. de C.V.

Hidroestabilidad.

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet. El incremento en la estabilidad del pelet es de poco valor comercial porque muchos atrayentes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pelets se logra durante la manufactura (vea la sección previa), usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pelet por fuentes naturales dietéticas es inadecuada para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. Existe una relación indirecta entre el costo del aglutinante y la capacidad aglutinante.

La mayoría de alimentos utilizan ingredientes que han sido molidos y pasados a través de un tamiz de al menos 500 μ M (malla de 35). La necesidad de moler los ingredientes a tamaños menores es para: 1) Aumentar la aglutinación y formación física del pelet a medida que pasa por el dado; y 2) El camarón no es capaz de rechazar/seleccionar pequeñas partículas, (el camarón puede seleccionar partículas tan pequeñas como 10 μ M en diámetro). Además, todas las partículas del alimento son incluidas en el pelet por una razón válida. Cualquier pérdida antes del consumo puede equivaler a una inadecuada nutrición (al menos con relación a ingredientes nutricionales). Nota: Si puede identificar fácilmente grandes partículas, el fabricante no ha realizado una molienda adecuada y se puede perder la disponibilidad de los nutrientes.

El tamaño del pelet es frecuentemente considerado como un tema de manejo del alimento, pero es también un atributo físico. Las partículas del alimento pueden variar en tamaño desde muy pequeñas (menos de 50 μ M, como dietas para larvas) hasta sobre 1/8 de pulgada en diámetro (algunos alimentos para maduración), la mayoría, sin embargo, está en 3/32 en diámetro. De este diámetro se derivan casi todos los tamaños. La fabricación de partículas finas, medianas y mayores (aproximadamente 0.5 mm, 1.0 mm y 2.0 mm, respectivamente) implica fracturar pelets de 3/32 con un tambor tipo "facturador". Las partículas "fracturadas" son separadas en tres tamaños por un tamiz. Si los ingredientes han sido

adecuadamente mezclados, todas las partículas tendrán una composición nutricional similar. El uso de varios tamaños de partículas/pelet se describe en la sección subsiguiente.

La lógica detrás de ofrecer pelets pequeños a camarones pequeños está en relación con el comportamiento alimenticio y la distribución adecuada del alimento.

Camaronina 40

Alimento completo peletizado con 40% de proteína para el desarrollo y engorda en sistema intensivo, desde 5 gramos. Se recomienda en la etapa de engorda desde los 5 gramos hasta cosecha, con una densidad menor a 40 camarones/m².

CamaronEX. El alimento contiene nutrientes de origen marino, animal y vegetal, así como un paquete de vitaminas y minerales además de atrayentes que permiten un buen desempeño del camarón.

CamaronEX contiene 35% de proteína y ha sido diseñado para ofrecer una mayor rentabilidad en los cultivos de camarón con densidades menores a 10 post larvas/m².

CamaronEX ofrece un balance adecuado de nutrientes a un precio competitivo para sistemas de producción extensivos, los cuales se deberán realizar en aguas estuarinas ricas en productividad primaria, aprovechando así su aportación.



Imagen 4. Alimento del camarón

	PRODUCTO	PRESENTACIÓN	SISTEMA DE CULTIVO	PESO PROMEDIO DEL CAMARÓN	DENSIDAD (Camarones/m ²)	SUMINISTRO (% prom/día)	FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN
Iniciadores	camaronina Etts	Migaja Estándar	Intensivo y Semi-intensivo	Siembra hasta 1.0 g	Hasta 250	50.0 a 6.0	4 a 6
	camaronina Sp	1.08 mm		1.0 a 5.0 g	Hasta 250	6.0 a 4.3	3 a 4
	camaronina <i>SYNERGY</i>	2.00 mm		2.0 a 8.0 g	Hasta 250	5.5 a 3.5	3 a 4
	camaronina 35 (2mm)	2.00 mm		5.0 a 8.0 g	Hasta 40	4.3 a 3.5	3 a 4
Engorda	camaronina 40	2.38 mm	Semi-intensivo	5.0 g a mercado	Hasta 40	3.5 a 1.4	3 a 4
	camaronina XT				Hasta 60		
	camaronina AT				Hasta 30		
	camaronina 35				Hasta 25		

Cuadro 36. Alimentación del camarón en su iniciación y en engorda

CARACTERÍSTICAS	BENEFICIOS
Nutricionalmente balanceado para sistemas de cultivo extensivo	<ul style="list-style-type: none"> • Nutrición adecuada al precio más bajo... ... Complementa en forma muy conveniente el aporte de nutrientes en aguas estuarinas, por lo que optimiza su inversión en el costo de producción por kilogramo de camarón.
Estable en agua	<ul style="list-style-type: none"> • Sano desarrollo de juveniles... ... Para la engorda desde 5 gramos a mercado, a una densidad no mayor a 10 camarones/m².
Atrayente	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene la integridad física... ... Permite un óptimo consumo de alimento hasta por 6 horas, facilitando el proceso de alimentación al administrarlo dos veces al día.
Palatable	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil localización... ... Asegura un mínimo lavado de nutrientes y una menor degradación del fondo del estanque.
	<ul style="list-style-type: none"> • Asegura un consumo adecuado... ... Los ingredientes de origen marino incrementan la palatabilidad, lo que minimiza el desperdicio de alimento y asegura una óptima conversión alimenticia.

Cuadro 37. Características y beneficios de su alimentación

El alimento será almacenado en la bodega de la granja acuícola, los sacos de 25 Kg deberán ser estibados en la bodega sobre tarimas de madera para protegerlos de la humedad así como de las inclemencias del tiempo que se pudiera presentar.

El alimento no consumido en un periodo de 12 hrs, entra en un proceso de descomposición lo que ocasiona demanda de oxígeno, liberando a su vez en la columna de agua y sedimentos, elementos como nitrógeno, fósforo y carbono orgánico, lo que ocasiona la descomposición del fondo del estanque y el enriquecimiento por nutrientes en la columna de agua y sedimentos. Se eleva la presencia de metabolitos como nitratos, nitritos y amonio, así como fosfatos, el cual es muy tóxico para los camarones. El fitoplancton es el primer eslabón en la cadena alimenticia que aprovecha esos nutrientes, si se excede la

capacidad de carga del estanque se producen un “Bloom” que consume el oxígeno del estanque provocando muertes de los camarones por hipoxia.

En el caso del uso de alimentos medicados se tiene que ser muy cuidadoso para evitar que los antibióticos utilizados se liberen a la columna de agua y sedimentos.

En todos los casos, el uso de charolas de alimentación es la mejor estrategia evitando la sobrealimentación.

ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE ALIMENTOS PARA ACUACULTURA.

Para evitar las mermas por pérdidas físicas y químicas de la calidad de los alimentos para acuicultura, se requiere de un cuidado especial durante su almacenamiento y manejo. Estos productos tienen un alto valor económico por lo que requieren de un cuidadoso control de inventarios para evitar el robo, además, el tener un buen control de inventarios es esencial para contar con las cantidades adecuadas del alimento que se requiere en las granjas, asegurando así una suficiente disponibilidad, sin llegar a excesos.

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

Bodegas.

Deberán tener entradas de aire (rendijas), a lo largo de la parte baja de las paredes en donde pega el viento dominante y salidas de aire en la parte alta del lado contrario. De esta manera el flujo del aire será de abajo hacia arriba lo que permitirá un recambio completo a través del alimento almacenado, eliminando la humedad y el calor de la bodega, elementos principales que ayudan a la proliferación de hongos e insectos.

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

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

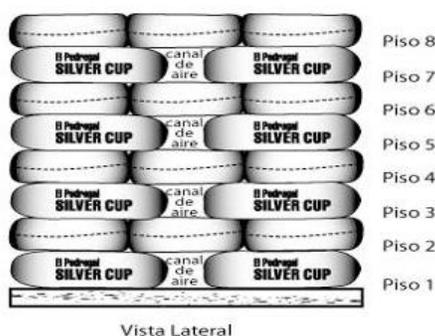
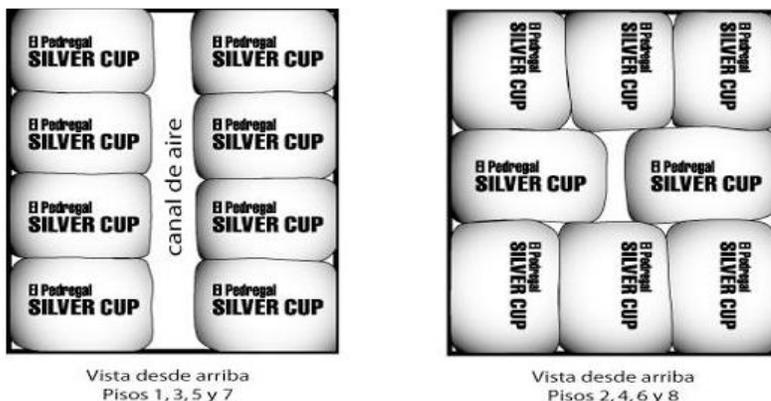
Almacenamiento.

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

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

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

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



Arreglo recomendado para los sacos de alimento sobre tarimas.

Imagen 5. Arreglo recomendado para los sacos de alimento sobre las tarimas

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

NOMBRE	CANTIDAD A UTILIZAR	TIEMPO
Urea	5 Kg/Ha	Una sola vez inicio ciclo
Fósforo	2 Kg/Ha	Una sola vez inicio ciclo
Hidróxido de calcio o carbonato de calcio	50 Kg/Ha	2 a 3 veces por ciclo

Cuadro 38. Características de los fertilizantes y/o abonos

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

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

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

Preparación de estanquería (en general):

- Después de cada operación el estanque deberá dejarse secar por espacio de una a dos semanas, volteando a la capa superficial (20 cm) para un mejor efecto de acción oxidación-reducción. Este secado tendrá como función la oxidación de componentes orgánicos, del sedimento anaerobio, sulfatos de hidrógeno, eliminación de huevos de peces, larvas de cangrejo y potenciales depredadores que subsisten en lo húmedo y áreas mojadas. Estas últimas áreas pueden ser tratadas con cal viva a razón de 0.25 kg/m² o una solución de cloro aplicado con bomba de esparcido (sol. Saturada 4.5 g/m³).
- Se limpian las compuertas de entrada y salida, eliminando almejas, conchas de ostión, bálanos y algas.
- Colocar tabloncillos para formar el paso del agua y mantenimiento de niveles, así como bastidores con mallas de 0.3 mm/0.3 mm.
- La compuerta de salida se sella para no dejar salir agua durante el procedimiento de fertilización.
- Verificar que tanto tabloncillos como bastidores quedaron debidamente sellados.
- En el tubo de entrada se coloca malla doble.
- Se toma registro del pH en varios puntos del estanque. Tomando una muestra de suelo y colocándola en una vasija de vidrio con agua destilada (pH 7), mezclar y dejar reposar por 30 min, después tomar lectura del líquido sobrenadante.
- De ser necesario se aplica cal como sigue:

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

Cuadro 39. Aplicación de cal al pH

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

- En el procedimiento de fertilizar se utiliza Nutrilake. Su aplicación se puede llevar a cabo por dos procedimientos: a) disolver los fertilizantes con agua del estanque para después aplicarlo por toda su superficie con ayuda de una lancha y b) colocar bolsa del mismo en la entrada de agua, cajas de alimentación o colocándolo a los lados de una lancha y distribuirla por todo el estanque. Su aplicación debe seguir los siguientes pasos:
1. Permitir la entrada de agua al estanque hasta unos 30 cm de lámina, adicionar fertilizante nitrogenado a razón de 9 kg por hectárea. Se deja durante dos a tres días, inicia la coloración del agua a café oscuro con matices amarillos.

2. Se agrega agua hasta un 50% del nivel de operación. Se aplican 15 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. Se deja durante dos o tres días. Se mantiene el color que inicia en el punto anterior, de no presentarse, se adicionan 92 kg/ha de carbonato de calcio para estimular el “florecimiento” (boom) de fitoplancton.
3. Durante este periodo se puede inocular algas de otro estanque o de alguna cepa que se tenga domésticamente en tibores con agua del mismo estanque.
4. Cuando el agua ha cambiado totalmente a un color café oscuro con matices de amarillo, se inicia la entrada de agua hasta el nivel de operación, aplicando fertilizante a razón de 10 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea. El mantenimiento de esta coloración debe ser de acuerdo al disco de Secchi de 25 a 35 cm, lo que nos permite iniciar después del quinto día.
5. Posteriormente para mantenimiento de esta coloración debe usarse con cuidado el disco de Secchi y observar adecuadamente los cambios de nivel, en caso de disminución, debe aplicarse como suplemento cada tercer día 5 kg de fertilizante nitrogenado por hectárea.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PRINCIPALES DEL PROYECTO.

II.2.3 OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

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

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

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

A.1 Jaulas flotantes o canastillas.

A.2 Líneas o sartas.

A.3 Arrecifes artificiales.

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

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

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

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

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

cultivo.

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

No aplica

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

Para realizar la actividad proyectada se requerirá de la construcción de la granja, la cual esta subdividida con la construcción de 13 estanques operativo y 4 lagunas de oxidación.

DESCRIPCIÓN
<i>Trazo y nivelación del terreno para desplante de los bordos.</i>
<i>Rastreo del terreno natural para eliminar maleza mediana.</i>
<i>Despalme del terreno para desplante de bordos, de 10 cm de espesor, colocando el material a un lado.</i>
<i>Formación de bordos con material producto de préstamo lateral, en capas de 30 cm compactadas al 90% Proctor</i>
<i>Formación de bordos con material acarreado de banco en capas de 30 cm compactadas al 90% Proctor.</i>
<i>Formación de bordos con material acarreado con esrepas en capas de 20 cm compactadas al 90% Proctor.</i>
<i>Conformación y nivelación de fondo y taludes de estanques.</i>
<i>Excavación de material con excavadora o similar, dejando el material al lado, para formación de dren y canal de llamada.</i>
<i>Excavación a máquina en material tipo "A" para desplante de la estructura.</i>
<i>Plantilla de concreto pobre $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$, con espesor de 5cms..</i>

<i>Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo $F'y=4200$ kg/cm².</i>
<i>Cimbra de madera en estructura por metro cuadrado de superficie de contacto.</i>
<i>Concreto $F'c=200$ kg/cm², elaborado en obra.</i>
<i>Relleno compactado en capas de 20 cm de espesor con material producto de excavación.</i>
<i>Fabricación y colocación de concreto $F'c=150$ kg/cm² hecho en obra para revestimiento de canal de 6 cm de espesor.</i>

Cuadro 40. Descripción de construcción de estanques y lagunas de oxidación

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

No Aplica.

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

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN:

II.2.3.1- Descripción de obras asociadas al proyecto:

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

La granja cuenta con una edificación con funciones de bodega de equipo, fertilizante y productos varios; esta contará con los siguientes servicios:

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

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

No se requieren obras provisionales ya que la granja se encuentra totalmente construida y operando.

II.3.- Programa de trabajo:

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

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

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

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

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 25 AÑOS														
AÑO	2018												2017- 2043	
MESES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
GESTIONES TRAMITES	Y						X							
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								X	X	X	X	X		

Cuadro 41. Cronograma de actividades a 25 años

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

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																		
	MESES											AÑOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	20	30	40
1. Etapa De Preparación Del Sitio (ya realizado al estar construida la granja acuícola).																			
1.1 Levantamiento topográfico y delimitación del área																			
1.2 limpieza, Desmonte y despalme.																			
1.3 Instalación de sanitarios portatiles																			
1.4 Trazo y nivelación																			
2. Etapa de construcción (ya fue realizada esta acción sin previa autorización, por tal motivo se somete a evaluación para obtener su autorización correspondiente)																			
2.1 Construcción de estanques y bordos																			
2.2 Construcción de canales reservorio y																			

dren de descarga																			
2.3 Instalación de estación de bombeo y remboqueo, estructuras de entrada y salida de agua, SEFA.																			
2.4 Construcción de área de usos múltiples (bodega, caseta de vigilancia)																			
3. Etapa de Operación y mantenimiento																			
3.1 Preparación de Estanquería y canales																			
Monitoreo de calidad de agua																			
3.3 Aclimatación																			
3.4 Siembra																			
3.6 Muestreos poblacionales																			
3.7 Muestreos de crecimiento																			
3.8 Recambios de agua																			
3.9 Lavado y Desinfección de filtros*																			
3.9 Cosecha																			
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*																			
1.11 Etapa de																			

desmantelamiento y abandono del sitio																			
5.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT																			
5.1 Retiro de infraestructura.																			
5.2 Restauración del sitio																			

Cuadro 42. Programa de actividades.

II.4 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

II.4.1 Preparación del sitio.

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

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

DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES YA CONSTRUIDAS:

Acciones ya construidas:

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

Acciones de operación:

- 1) Bombeo de agua salobre.
- 2) Recambio y desagüe de agua salobre.

- 3) Alimentación de camarón.
- 4) Fertilización de estanques.
- 5) Control de depredadores.
- 6) Cosecha de camarón.
- 7) Venta de producto.

Acciones de mantenimiento:

- 1) Mantenimiento de instalaciones.

Descripción de los servicios requeridos:

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

Sitios alternativos:

No se considera ninguno adicional.

SELECCIÓN DEL SITIO.

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

- a) El terreno se encuentra aledaño a la Bahía Tempehuaya, en parte del límite de zona federal. Este sistema será la fuente de agua salina por sus características de calidad, niveles y circulación que permiten su utilización para el cultivo de camarón.
- b) El cuerpo receptor de las descargas del agua salina que se utilizará para el cultivo y operación de la granja camaronera, será el canal de descarga de la granja el que pasara a una serie de Lagunas de tratamiento, donde después de ser oxidadas y sedimentadas las aguas, se desembocan a la Bahía.
- c) El uso potencial del suelo, no es susceptible para usos agrícolas o ganaderos. El relieve del terreno, presenta condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.
El clima apropiado al desarrollo Camaronícola.
- d) El relieve del terreno, con condiciones topográficas susceptibles para la construcción y operación del cultivo de camarón.
- e) La especie que se utiliza para cultivo corresponden a la especie de camarón (*Litopenaeus vannamei*), existente naturalmente en el Sistema Lagunar de la Región y cuya distribución abarca las aguas Oceánicas y litorales del Estado de Sinaloa.

Los factores anteriores condujeron a la selección del sitio y la compatibilidad de este con la actividad que se pretende desarrollar, visto del punto de aprovechamiento de recursos

naturales para producción afín a su entorno, representando una compatibilidad para uso en camaronicultura alta.

II.4.2 Construcción de la obra civil.

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

Como se ha señalado en reiteradas ocasiones el proyecto acuícola Los Cacaxtes se encuentra totalmente construido hace años, por lo que no se requerirá de la construcción de nueva infraestructura, solo se realizarán los mantenimientos necesarios para continuar con su operación de manera adecuada.

LIMPIEZA Y DESPALME DEL TERRENO:

Se construyó el bordo perimetral de la granja y dentro de la misma se realizaran las demás instalaciones propuestas como subdivisión de estanques, reservorio y drenes. El terreno entre sus características muestra un relieve topográfico plano, que permite la formación de bordería para estanques rústicos, por otra parte las características

del suelo y su textura areno-arcilloso-limoso, asegura una compatibilidad y propiedades para formar bordos (compactación).

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

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

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

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

ESTANQUES RÚSTICOS:

Estanques para engorda:

Se cuenta con 13 estanques con superficie de espejo de agua de 609,396.251 M², los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2 m, corona de 4.5 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior. Para su construcción fue necesario contratar maquinaria pesada como son un tractor de bandas y motoescrepas para el afinado de los taludes.

La compactación fue a cada 20 cm con impregnación de agua esparcida por una pipa, para lograr un 90% de la prueba Proctor de compactación. La maquinaria utilizada operara con diesel.

Estructuras de alimentación (17 compuertas de abastecimiento, se incluyen las de las lagunas de oxidación):

Construidas de concreto $F'c=200$ kg/cm² y acero de refuerzo de 3/8” de diámetro y $F'y=4,200$ kg/cm²; contarán con un conducto de 1.00 m x 1.00 m. Para su construcción se contratara personal de las localidades locales.

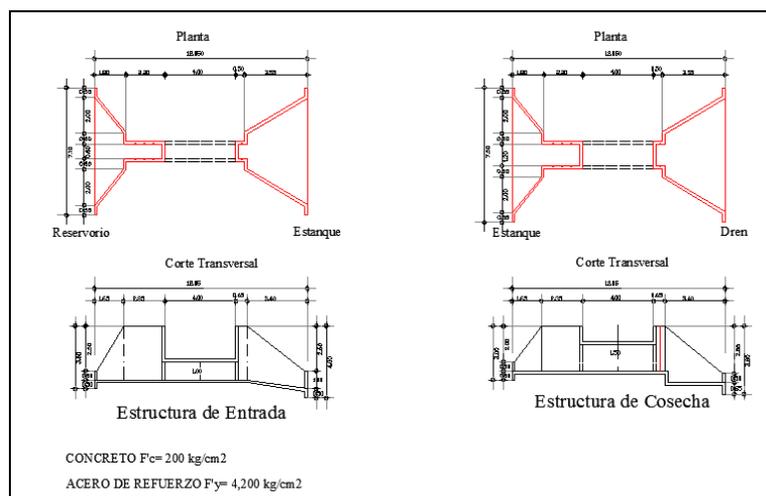


Imagen 6. Diseño de compuertas.

Estructura de salida y cosecha (17 compuertas de drenado, se incluyen las de las lagunas de oxidación):

Construidas de concreto $F'c=200$ kg/cm² y acero de refuerzo de 3/8” de diámetro y $F'y=4200$ kg/cm²; contarán con un conducto de 1.50 m x 1.00 m. Para su construcción se contratara personal de las localidades locales.

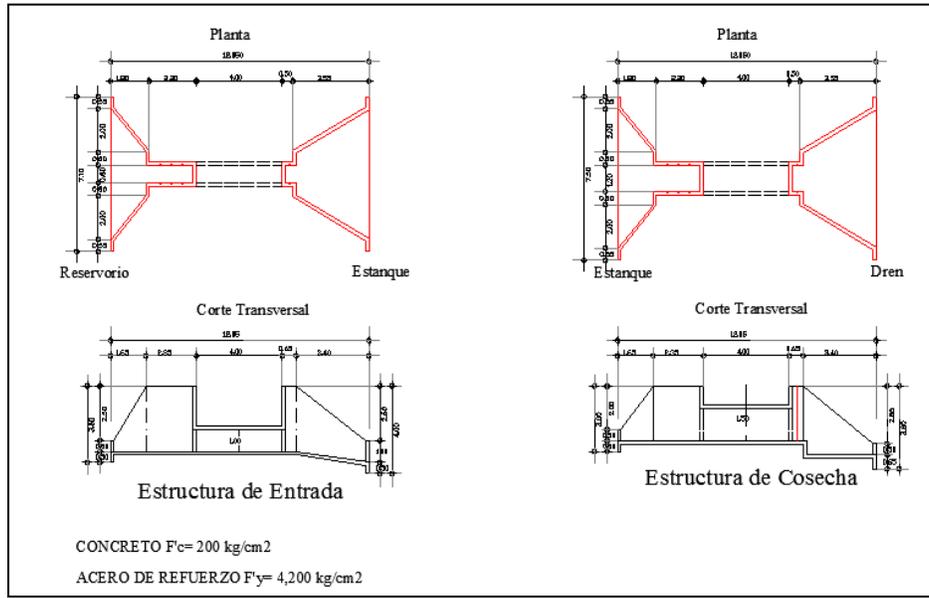


Imagen 7. Diseño de compuertas.

Canales reservorios:

Para la operación de la granja acuícola se requirió la construcción de dos canales reservorios, esto dado por la distribución de los estanques y las condiciones y forma del terreno donde se construyó la granja, el Reservorio número 1 posee una superficie de 38,091.327 M², y el Reservorio número 2 una superficie de 35,927.052 M², dichos canales poseen una superficie en conjunto de 74,018.379 M², con una corona de 6.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior. Los bordos se construyeron con material del mismo terreno como préstamo, corte y acarreo. Para su construcción será necesario contratar maquinaria pesada como son una draga, tractor de bandas y motoescrepas para el afinado de los taludes.

Cárcamo de bombeo:

La estación de bombeo, estará conformado por una dársena (fosa), base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible con una superficie de 260.351 M² para la construcción del cárcamo de bombeo se utilizará la draga de orugas y personal de albañilería.

El material extraído de la construcción de la dársena y préstamo lateral se construyó la base donde se colocó la bomba a una altura de **4.0 m**.

El área del cárcamo de bombeo contará con un tanque de combustible el cual estará colocado sobre un dique de contención de derrames, el cual, se construirá a un lado del cárcamo de bombeo ya que del tanque de diesel es de donde se suministrarán de combustible las bombas para su funcionamiento.

Se cuenta con un dique protector de concreto impermeabilizado con dimensiones de 2 m de largo x 1.5 m de ancho x 0.5 m de altura, teniendo una pendiente hacia una esquina del 1% donde se colocara una fosa de captación de diesel. La capacidad del tanque de diesel es de **5,000 It** y la del dique es 1.5 mayor al volumen del tanque.

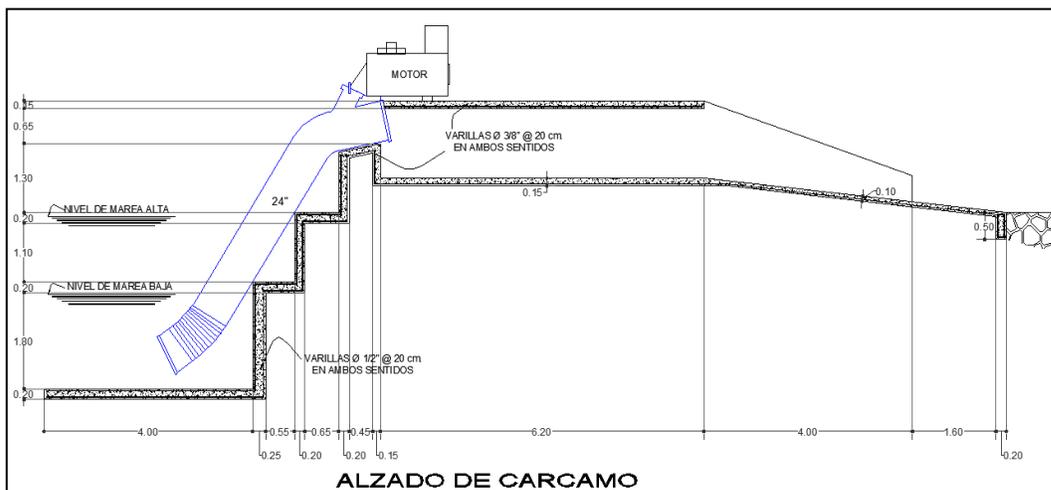
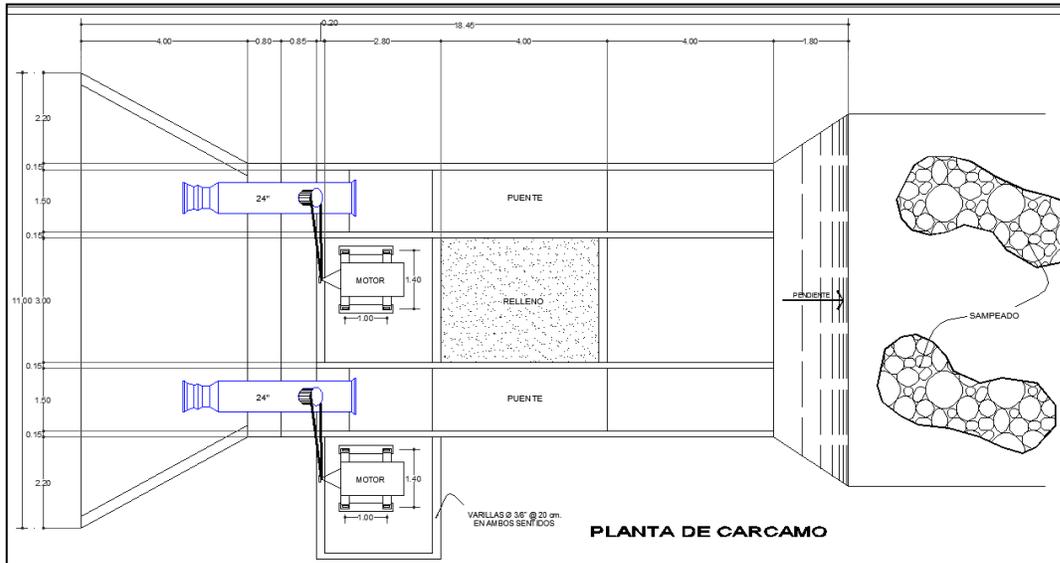


Imagen 8. Características de cárcamo de bombeo.

Área de instalaciones:

Esta contara con una superficie de 177.65 M2, dentro de la cual se construirá el almacén de alimentos para la engorda de camarón, con cimentación de zapata, muros de ladrillo, dalas y castillos, loza de gruesos de 10 cm, enjarres de mortero. Dentro del área de instalaciones se adecuara **almacén de residuos peligroso y residuos sólidos:** el cual contara con una superficie de 100 M2, del cual contara con una división para mantener separados los residuos peligrosos y los residuos sólidos, por lo que se contara con recipientes marcados para cada tipo de residuo por medio de etiquetas y evitar confusiones por los trabajadores,

dicha construcción contara con cimentación de zapata, muros de ladrillo, dalas y castillos, loza de gruesos de 10 cm, enjarres de mortero.

Drenes de descarga:

La granja acuícola Los Cacaxtes cuenta con tres drenes de descarga internos los cuales tienen la función de conducir las aguas de recambio de los estanques hacia las lagunas de oxidación.

Cada uno cuenta con las siguientes dimensiones:

Dren "A".- 6,778.570 M2

Dren "B".- 14,402.734 M2 Dren "C".- 12,585.676 M2

Las dimensiones de dichos drenes serán de 5 m de ancho, 1.5 m de profundidad aproximadamente y talud en proporción 3:1. Los bordos se construyeron con material del mismo terreno como préstamo, corte y acarreo. Para su construcción será necesario contratar maquinaria pesada como son una draga, tractor de bandas y motoescrepas para el afinado de los taludes.

Canal de llamada:

Esta obra se localiza fuera del polígono general de la Granja Acuícola Los Cacaxtes, sin embargo este cuenta con una superficie total de 22,129.10 M2, el cual se conecta directo a la Bahía Tempehuaya, dicho canal se comparte con una granja vecina, para su construcción será necesario contratar maquinaria pesada como son una draga, tractor de bandas y motoescrepas para el afinado de los taludes.

Lagunas de Oxidación:

Se cuenta con 4 lagunas de oxidación con las cuales se dará el tratamiento primario de las descargas de las aguas de recambio. Sin embargo cabe resaltar que se minimizará al máximo el recambio de agua que será del 1 al 5 % y las aguas ya tratadas en las 4 lagunas se les realizará los muestres pertinentes físico-químicos para dar cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Dada la distribución de los estanques no resulto viable la adecuación de una sola laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales **por lo que se optó destinar 4 estanques de los ya construidos como laguna de oxidación** y garantizar el tratamiento del total de las aguas de recambio, para darles un tratamiento previo sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. Para su

construcción será necesario contratar maquinaria pesada como son una draga, tractor de bandas y motoescrepas para el afinado de los taludes.

Se adecuaron 4 lagunas de oxidación con las siguientes dimensiones:

LAGUNA	SUPERFICIE
LAGUNA DE OXIDACIÓN 1	17,482.424 M ²
LAGUNA DE OXIDACIÓN 2	11,743.755 M ²
LAGUNA DE OXIDACIÓN 3	18,169.424 M ²
LAGUNA DE OXIDACIÓN 4	47,012.669M ²
TOTAL	94,408.272M²

Cuadro 43. Adecuación de las 4 lagunas de oxidación

Para calcular las superficies de las lagunas de oxidación fue de acuerdo al porcentaje de recambios diarios que se necesitan para la operación y funcionalidad de la granja acuícola Los Cacaxtes como se detalla a continuación: La presente granja acuícola realiza un uso adecuado del agua por lo que optimiza uso de los recambios de agua manejándose del 1 al 5 % de recambios como se muestra en el siguiente cuadro:

NO. DE ESTANQUE	SUPERFICIE	VOLUMEN (M3) a un metro de profundidad	RECAMBIO DEL 1%	RECAMBIO DEL 5%
ESTANQUE N° 1	34,901.901 M ²	34,901.901	349.019	1745.095
ESTANQUE N° 2	16,907.550 M ²	16,907.550	169.076	845.378
ESTANQUE N° 3	23,588.830 M ²	23,588.830	235.888	1179.442
ESTANQUE N° 4	77,227.322 M ²	77,227.322	772.273	3861.366
ESTANQUE N° 5	43,331.324 M ²	43,331.324	433.313	2166.566
ESTANQUE N° 6	61,026.778 M ²	61,026.778	610.268	3051.339
ESTANQUE N° 7	31,284.819 M ²	31,284.819	312.848	1564.241
ESTANQUE N° 8	66,901.429 M ²	66,901.429	669.014	3345.071
ESTANQUE N° 9	72,095.301 M ²	72,095.301	720.953	3604.765
ESTANQUE N° 10	63,772.302 M ²	63,772.302	637.723	3188.615
ESTANQUE N° 11	44,592.978 M ²	44,592.978	445.930	2229.649
ESTANQUE N° 12	35,328.306 M ²	35,328.306	353.283	1766.415
ESTANQUE N° 13	38,437.401 M ²	38,437.401	384.374	1921.870
TOTAL DE LA SUPERFICIE	609,396.251	609,396.251 M3	6,093.962	30,469.812

Cuadro 44. Recambios de agua

Lagunas de oxidación tendrá una capacidad en conjunto de 94,408.272 metros cúbicos suficiente para contener las aguas provenientes de los estanques de engorda que se vayan cosechando bajo el método escalonado de producción, para ser tratadas y luego ser descargadas a la Bahía Tempehuaya.

A continuación se detalla la superficie calculada de cada laguna de oxidación con una profundidad de 1.20 metros, con la capacidad necesaria para contener y dar un tratamiento eficiente con las descargas diarias (1 al 5% de recambio de la totalidad de agua de cada estanque) que se realizarán durante la operación de la granja acuícola.

LAGUNA	SUPERFICIE	VOLUMEN M3
LAGUNA DE OXIDACIÓN 1	17,482.424 M ²	20,978.90
LAGUNA DE OXIDACIÓN 2	11,743.755 M ²	14,092.50
LAGUNA DE OXIDACIÓN 3	18,169.424 M ²	21,803.30
LAGUNA DE OXIDACIÓN 4	47,012.669M ²	56,415.202
TOTAL	94,408.272M²	113,289.9 M3

Cuadro 45. Superficie calculada de cada laguna de oxidación con una profundidad de 1.20 metros

Con esos datos confirmamos que la capacidad de las lagunas de oxidación es la necesaria para contener y tratar las aguas antes de ser descargadas a la Bahía Tempehuaya.

En general, las lagunas son depósitos construidos mediante la excavación y compactación de la tierra que almacenan agua de cualquier calidad por un periodo determinado. Las lagunas constituyen un tratamiento alterno interesante ya que permiten un manejo sencillo del agua residual, la recirculación de nutrientes y la producción primaria de alimento en la cadena alimenticia (Oswald, 1995). Su popularidad se debe a su simplicidad de operación, bajo costo y eficiencia energética.

Sin embargo, y como lo señaló Arceivala et al., 1970 (en Thirumurthi, 1991), "a pesar de su aparente simplicidad, las lagunas de estabilización son reactores bioquímicos complejos que requieren un adecuado diseño " y más que el tipo de modelo matemático que se emplee para su diseño, es necesario tomar en cuenta las condiciones ambientales que determinan su forma de operación.

Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de auto purificación 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:

- Es un proceso natural de autodepuración
- La estabilización de materia orgánica se realiza mediante la acción simbiótica de bacterias, algas, y otros organismos superiores.
- Se presentan, procesos físicos de remoción de materia suspendida.
- Se efectúan cambios químicos en la calidad del agua que, entre otros aspectos, mantienen las condiciones adecuadas para que los organismos puedan realizar la estabilización, transformación, y remoción de contaminantes orgánicos biodegradables y, en algunos casos, nutrientes.
- Se establecen cadenas tróficas y redes de competencia que permiten la eliminación de gran cantidad de microorganismos patógenos que se encuentran presentes en las aguas, residuales. Por lo tanto, las lagunas de estabilización se consideran y se pueden proyectarse como un método de tratamiento de la materia orgánica y de remoción de los patógenos presentes en el agua residual.

El sistema está compuesto por un tratamiento primario que consiste en un grupo de trampas que atrapan y separan los elementos sólidos no inherentes al diseño del sistema. En etapas siguientes el agua y sus residuos pasan a un sistema de lagunas (5) donde permanecen en contacto con el entorno, principalmente el aire, experimentando un proceso de oxidación y sedimentación, transformándose así la materia orgánica en otros tipos de nutrientes que pasan a formar parte de una comunidad diversa de plantas y ecosistema bacteriano acuático.

Luego de este proceso, el agua superficial de las lagunas queda libre entre un 70 y un 85% de demanda química o biológica de oxígeno, los cuales son estándares apropiados para la liberación de estas aguas superficiales hacia la naturaleza de forma que esta última pueda absorber los residuos sin peligro para el medio ambiente y sus especies.

Hay muchos mitos y temores infundados sobre las lagunas de oxidación, sin embargo tienen muchos años de funcionar exitosamente en Estados Unidos, Europa y Centro y Sur América. Las lagunas de oxidación son particularmente apropiadas debido a su bajo costo y el método sencillo para construirlas y mantenerlas. Correctamente diseñadas y construidas, las lagunas de oxidación para el tratamiento de aguas pueden remover efectivamente la mayoría de los contaminantes asociados con las aguas negras municipales e industriales y las aguas lluvias. Las lagunas de oxidación son especialmente eficaces en la eliminación de problemas y contaminantes tales como la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO); no obstante, existen otros contaminantes que pueden ser tratados mediante este sistema como los sólidos suspendidos, nitrógeno, fósforo, hidrocarburos y metales. Las lagunas de

oxidación son también una tecnología efectiva y segura para el tratamiento y recirculación de agua si se mantienen y operan correctamente.

Mantenimiento de las lagunas de oxidación

El mantenimiento asociado con las lagunas de oxidación por lo general se limita al control de las plantas acuáticas invasoras y los vectores (por ejemplo los zancudos o mosquitos). Los vectores se controlan por medio de prácticas conocidas como el manejo integrado de plagas (MIP), por ejemplo introduciendo peces mosquitos o creando hábitat para golondrinas u otras aves depredadoras de insectos. La acumulación de sedimento por lo general no se presenta como un problema en una laguna de oxidación que ha sido bien diseñado y operado por lo que muy raramente o nunca se necesita dragar estos ecosistemas.

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

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

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

EPICIN-3W (Ecosistema Microbiano).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Proceso de inoculación con probióticos.

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

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

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

Cuadro 46. Parámetros de la calidad del agua por mantener

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

A la vez, este proceso de tratamiento primario es un agente de prevención y/o control de potenciales enfermedades, de detritus orgánicos, componentes nitrogenados y de sulfuro de hidrógeno, a través de los agentes probióticos, que también son capaces de reducir el amonía y cualitativa y cuantitativamente el DBO.

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

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

La NOM-001-SEMARNAT-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y dentro de las **Definiciones** establecidas en la mencionada NOM, cuando se hace referencia a las Aguas residuales (Definiciones; 3.3), se hace referencia a las aguas de composición variada

provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. En el caso particular del proyecto que se promueve, estas aguas de recambio corresponden a Aguas costeras, de lagunas y esteros que se comunican permanente con el mar (Definiciones; 3.1), en el Sistema lagunar del Sur de Sinaloa, correspondientes al numeral **3.2** Aguas nacionales.

FORMACIÓN DE BORDOS:

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

Detalles generales sobre construcción:

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

CONTROL DE DEPREDADORES Y COMPETIDORES

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

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

Al respecto, esta promovente, en lo referente a que el control de depredadores que forman parte de la fauna acuática se controlara por medio de mallas del bombeo, no hace referencia a un sistema de captura y/o retención de organismos de la fauna depredadora y/o competidora, refiere a un sistema de mallas y/o sistema excluidor de estos organismos, para que dé motu proprio se regresen del sitio de este excluidor, sin ser capturados por la atracción del émbolo de bombas del sistema de bombeo hasta una zona segura, sin daño a su integridad. Aclarando que en ningún caso se trata de un sistema de retención y/o captura.

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

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

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

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



Imagen 9. Componentes de una SEPA

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

SEFA-1: Sistema excluidor cónico.

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

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

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.

Ventajas y desventajas de los SEFA.

SEFA-1: Dispositivo excluidor cónico.	
Ventajas	Desventajas
Muy económico. Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	La vida útil del prototipo es corta.
Fácil instalación: Los mismos empleados de la unidad de producción lo pueden instalar.	Requiere mantenimiento diario.
Modular: se instala en cada bomba.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la

	bomba deberá detenerse.
Movible: Se puede instalar en otra bomba al desconectarlo.	Necesita mínimo 1 m de nivel para instalarlo y que comience a excluir.
	Los filtros se pueden enrollar y romperse con facilidad.

Cuadro 47. SEFA 1 Dispositivo excluidor cónico

SEFA-2: Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.	
Ventajas	Desventajas
Económico: Los materiales son de bajo costo comparado con el beneficio.	Requiere mantenimiento diario y operación mecánica manual.
Fácil construcción e instalación: No requiere personal altamente calificado para la construcción del Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio. SEFA. Un albañil puede realizar los trabajos de construcción.	Ajustar el nivel del bolso de acuerdo a la columna de agua del reservorio.
Modular: se instala en cada bomba.	Es permanente e inmóvil la estructura
Opera desde el primer bombeo.	
La vida útil de la estructura es superior a 15 años con buen mantenimiento.	Al dañarse el dispositivo de filtrado, la bomba deberá detenerse.

Cuadro 48. SEFA 2 Bolsos conectados a registros con tubo excluidor.

SEFA-3: Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Estructura fija, no requiere operación	Para su construcción e instalación requiere

manual.	personal altamente calificado.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	
Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.	

Cuadro 49. Colocación de compuertas y bastidores con registro excluidores.

SEFA-4: Ampliación de cárcamo de bombeo.	
Ventajas	Desventajas
La vida útil de la estructura es superior a 20 años con buen mantenimiento.	El costo de la construcción de la estructura es alto, pero representa una buena inversión a mediano plazo.
Utilizado para cualquier tipo de cárcamo, que tenga desde una bomba.	Para su construcción e instalación requiere personal altamente calificado.
Estructura fija, no requiere operación manual.	Al dañarse el dispositivo de filtrado de alguna parte, no necesariamente se tiene que detener el bombeo.
Mantenimiento mínimo, vigilancia y operación periódica.	

Cuadro 50. Ampliación del cárcamo de bombeo

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

SEFA	Gasto hidráulico (m³/s)
Dispositivo excluidor cónico	≤ 1.00 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.
Bolsos conectados a registros con tubo excluidor	>1.00 m ³ /s hasta 3.5 m ³ /s: Por cada bomba que se tenga en el cárcamo.

Colocación de compuertas y bastidores con registros excluidores.	> 12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.
Ampliación de cárcamo de bombeo con excluidores de fauna	>12.00 m ³ /s: Totales por sistema completo de bombeo instalado en el cárcamo.

Cuadro 51. Tipo de SEFA mínimo recomendado

Recomendaciones.

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

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

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

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

Analizadas las características, ventajas y desventajas de los SEFA estudiados, el promovente ya cuenta con el uso del SEFA-1.

II.4.3 Etapa de operación y mantenimiento

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

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

a) Etapa de Operación y Mantenimiento:

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

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

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

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

2) Llenado de Estanques:

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

3) Fertilización:

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

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

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

Cuando por ser el primer ciclo de la granja, o bien por sus características naturales el suelo no tiene una gran riqueza en materia orgánica, se recomienda una fertilización inicial calculada en base a los resultados obtenidos de los análisis del suelo, ya que cada granja

tiene características y condiciones específicas y por consiguiente no se puede aplicar una misma dosis, que dé siempre un buen resultado.

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

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

4) Recepción y Aclimatación de Postlarvas:

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

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

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

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

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

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

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

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

5) Siembra:

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

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl's/m², en una superficie de 302,581.06 M2 de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 70-75 %.

6) Alimentación:

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

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

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

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

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



Imagen10. Alimentación mañana-tarde

La cantidad de alimento administrado mensualmente será fluctuante según las necesidades o requerimientos alimenticios del organismo y en concordancia con la tabla II.3 abajo descrita; sin embargo, se estiman promedios de 500-800 Kg. El alimento balanceado se adquirirá en las empresas comercializadoras que actualmente operan en el estado, pero de ser necesario se traerá de otros estados, esto solo en caso de que en la región no exista abasto suficiente de este importante insumo para satisfacer la demanda de la granja en tiempo y forma.

Semanas de cultivo vs. Porcentaje de alimento a suministrar:

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

Cuadro 52. Tabla semanal teórica de alimentación.

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

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

7) Monitoreo de Parámetros Físicoquímicos y Ambientales:

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

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

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

Cuadro 53. Parámetros óptimos de calidad del agua para el camarón.

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

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

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

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

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

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

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

Cuadro 54. Características de calidad del agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*

8) Muestreos Poblacionales:

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

9) Recambios de Agua:

El agua nunca debe ser un factor limitante para el funcionamiento de la granja, considerando que las bombas pierden rápidamente su eficiencia, **se debe proyectar** una capacidad diaria de renovación del 1 al 5% en el diseño de la estación de bombeo.

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

El agua funciona como:

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

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

10) Cosecha:

Esta actividad tiene dos funciones principales:

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

Durante la cosecha suelen realizarse las siguientes acciones:

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

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

II.4.4 Etapa de abandono del sitio (post-operación).

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

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

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

II.5 INSUMOS.

IV.1.1.a.1..1 curso Empleado	Etapas	Volumen peso o cantidad	Forma de obtención	Lugar de obtención	Modo de empleo
Postlarvas	Siembra	6,093,962.51 postlarvas por ciclo	Compra en Laboratorios Tamaño P112	Laboratorios nacionales	Siembra directa en estanquería
Alimento balanceado para camarón	Engorda	641.187 ton.	Sacos en tamaño migaja o pelets.	Empresa distribuidora de productos Purina de Culiacán o Guadalajara	Utilización durante toda la etapa de engorda
Fertilizante inorgánico	Preparación del terreno y durante la engorda	54.64 ton.	Sacos 25 a 50 kg.	Diferentes proveedores de la región	Dosificados en forma líquida y/o sólida.
Cal	Preparación del terreno y en control sanitario	19.9 ton.	Sacos de 25 kg.	Proveedores de la región.	Dosificado en forma sólida.
Combustible e diesel para bombas	Operación de las bombas de bombeo de agua salina a los estanques	15,696 lt	Proveedores de mayoreo, por ser combustible diesel marino	En Culiacán, Sinaloa.	Almacenado y dosificado desde el tanque de almacenaje.
Hielo molido	Durante la cosecha	224.5 ton	Molido en plantas de fabricantes	En La Reforma, Guamúchil y Culiacán, Sinaloa.	Dosificado en las jabas en que se deposita el camarón, durante la

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

Cuadro 55. Insumos: Cantidades para 2 ciclos por año.

Agua:

Para uso general, el agua dulce se obtendrá de la comunidad de Cospita, para ser colocada en tambos de 200 litros.

El agua potable se comprará en la comunidad de Cospita a empresas registradas de venta de agua filtrada y purificada para consumo humano, adquiriendo la cantidad de 3 garrafones de 20 litros/día.

El porcentaje de recambio diario del agua salina para los estanques en general será entre el 1% y el 5% (5% en promedio después de los primeros 30 días de siembra). El tiempo involucrado para el llenado inicial de la estanquería es de 22.98 horas por cada ciclo, se dispondrá de 1 bomba de 30" de diámetro.

II.5.1.- Otros:

Materiales:

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

Cuadro 56. Materiales

Nombre Comercial	Nombre técnico	CAS ¹	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa o Proceso Empleo	Cantidad de uso mensual	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						ID L H	T L V	Destino o uso final	Uso del material sobrante		
								C	R	E	T	I	B						
Diesel	Diesel	68334-30-5	Líquido	Tanque Almacén	Engorda		ND				X		X			-	-	Granja	-

Cuadro 57. Sustancias peligrosas

Energía y combustibles:

Manejo de combustible diesel:

Durante la construcción se requerirá combustible diesel para la maquinaria pesada, tractores D-7, excavadores Jumbo, retroexcavadora, compactador con pata de cabra y motoescrepa. Se tiene contemplado almacenaje en 1 tanque de diesel elevado con capacidad para 5,000 litros para la operación de la etapa en funcionamiento. La localización del tanque será anexa al sitio del cárcamo de bombeo. Los tanques estarán contruidos de acero al carbón cubierto con pintura anticorrosivo, con un registro, accesorio para llenado, accesorio para válvula de venteo y accesorio de salida.

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

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

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

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

Cuadro 58. Medidas de seguridad**POSIBLES ACCIDENTES, RIESGOS Y PLANES DE EMERGENCIA:**

POSIBLES RIESGOS	PREVENCION	MEDIDA CORRECTIVA
Picadura de alacrán o araña u serpiente; golpes, raspaduras, quemaduras, insolación, fracturas o mordeduras de animales.	Limpieza y fumigación. Uso de sombrero, cachucha, ropa de trabajo.	Aplicación de primeros auxilios y retiro a una clínica cercana en Cospita.
Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de bastidores, equipo, estructuras metálicas, etc.	IDEM anterior.
Derrame de aceite usado al cambiarlo del motor.	Uso de palanganas metálicas bajo base del	Aplicación de aserrín, limpieza.

	motor.	
Fuga del tanque de combustible.	Dique de contención con piso y paredes de concreto.	Vaciado de tanque a pipa y dar mantenimiento y reparación.
Conato de incendio área de bombeo.	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y accesorios. No fumar ni tener fuente de ignición cercana a esta área.	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.
Enfermedades gastrointestinales.	Limpieza de alimento, utensilios y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	Chequeo programado en clínica autorizada (IMSS o ISSSTE).

Cuadro 59. Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencia

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

Cuadro 60. Maquinaria y equipo

1. Días o meses.
2. Se pueden poner los datos proporcionados por el fabricante del equipo cuando éste sea nuevo o, en su caso, presentar los resultados de la verificación más reciente.

II.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

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

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

a) Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.

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

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

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

RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCION DE LA GRANJA:

ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD	DEPOSITO
Mantenimiento en general	Basura orgánica	NE	Basurón Municipal
	Basura inorgánica	NE	Basurón Municipal
	Heces fecales y residuos líquidos	NE	Letrinas móviles y fosa séptica.

NE: No estimado.

Cuadro 61. Residuos generados durante la construcción de la granja.

RESIDUOS EN EL PROCESO DE OPERACION:

TIPO	VOLUMEN ESTIMADO	DISPOSICION
Aguas residuales de las actividades domésticas y sanitarias.	0.3 m ³ /día	Fosa séptica.
Basura inorgánica (latas, vidrio, plásticos).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-2 kg/día	Basurero municipal.
Cartón, bolsas de empaque de alimento y cal.	NE	Venta para reciclaje.
Agua salina de recambio de los estanques rústicos, con material biogénico en varios procesos de descomposición y suspensión.	VARIABLE	Descarga a los drenes y fosas que actúan como puntos de sedimentación y oxidación y su posterior descarga a la superficie específica en el predio.
Aceite usado de motor diesel	60 litros c/seis meses	Almacenamiento en Tambo metálico dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez cada tres meses se recogen o entrega a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final. <i>Se anexa un programa de manejo de residuos peligrosos.</i>
Reposiciones y desechos de materiales como mallas, bastidores de madera, redes etc.	NE	Basurero municipal.

Cuadro 62. Residuos en el proceso de operación

A1.- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS:**A1.1.- MANEJO PRODUCTIVO:**

TIPO DE CULTIVO O TECNOLOGIA PROPUESTA:

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

La siembra de postlarvas será de 15 Pl/m², se estima una sobrevivencia del 80%, con un crecimiento promedio semanal de 1.0 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 14 a 15 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 18 gramos por camarón y un rendimiento de 4, 875,170.008 kg/Ha.

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

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

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

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

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

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

Tabla. Tiempo de aclimatación para salinidad (tipo).

RANGO DE SALINIDAD (ppm)		TIEMPO /ppm (min)	CAMBIO POR HORA
Centro de acopio	Estanque engorda		
35	25	20	3 ppm
25	20	20	3 ppm
20	15	20	3 ppm
15	10	30	2 ppm
10	5	60	1 ppm

Cuadro 63. Tiempo de aclimatación para salinidad

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

Cuadro 64. Tiempo de operación

COSECHA Y MANEJO PRODUCTIVO:

TÉCNICAS Y EQUIPOS PARA COSECHA DEL CAMARÓN:

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

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

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

Se cosechará después de las 17:00 horas (5 PM), removiendo el bastidor y tablas de la compuerta abajo de los 40 cm para un drenado significativo. La estructura para drenado del estanque contará con dos túneles de salida para colocar en cada uno una bolsa de cosecha, sin interrumpir la operación mientras se descarga una de ellas.

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

B.- PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS:

NATURALEZA DEL PRODUCTO.

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

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

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO INVOLUCRADO EN EL PROYECTO.

Características:

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

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

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.

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

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

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

NORMAS O REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

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

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

NORMAS O REQUERIMIENTOS:

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

PRODUCTOS SUSTITUTOS O SIMILARES.

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

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

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

Los ordenamientos jurídicos ambientales son de suma importancia, ya que con ellos se orientan y justifican las actividades tanto políticas como ambientales de entidades federativas y de alguna determinada región ecológica. SEMARNAT (2007), en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define el Ordenamiento Ecológico como: “El proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”, con cambios ya perceptibles del concepto.

Con respecto a la naturaleza el proyecto a realizar, se sugiere identificar y analizar los diversos instrumentos de planeación, los cuales ordenan la zona en la cual se ubicara el proyecto, esto con la finalidad de establecer su correspondencia, por lo tanto, es recomendable considerar solo lo siguiente:

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

De acuerdo con la CONABIO (1999), Sinaloa tiene una sola “Región Terrestre Prioritaria” que comprende los cuerpos lagunares de Bahía de Santa María y Topolobampo en la Zona Norte del Estado y Bahía Santa María La Reforma y Bahía de Altata-**Ensenada El Pabellón** en el Centro del Estado

Dentro del área del proyecto no se encuentran regiones prioritarias que puedan ser afectadas.

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

Batimetría:

No fue necesaria la realización de batimetría.

Acuífero:

En la cuenca del río Culiacán se estima una precipitación promedio anual de 1,0076 mm, lo que origina un escurrimiento superficial virgen aproximado de 2,900 hm³, mientras que la recarga media anual del acuífero es de 324 hm³, lo que genera una disponibilidad natural base media de 3,224 hm³. El cual es reportado por CONAGUA en condición de no sobreexplotado, sin presentar intrusión salina lo que ha preservado el manglar en la zona periférica de la granja. El río que abastece a Cospita, es el río San Lorenzo.

Calidad del Agua:

En el año 2000 el Instituto Nacional de Ecología publicó el trabajo titulado “LA CALIDAD DEL AGUA EN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS DE MÉXICO” tomando como base de su análisis la **NOM-001-SEMARNAT-1996**.

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

La zona donde se encuentra el proyecto no es un área natural protegida ni sitio RAMSAR, pero cabe resaltar que es un sitio donde existe una protección, a especies de aves migratorias, que llegan a la bahía de Ceuta.

- Otros instrumentos aplicables

La zona donde se ubicará el Proyecto se caracteriza por ser de tipo rural, por lo que no existe un programa de desarrollo urbano ya sea parcial o estatal que contemple alguna acción de gobierno para el área de estudio.

- Programas sectoriales.

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (PLAN -NACIONAL DE DESARROLLO, 2001) vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuicultura.

- Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos. En caso de que existan otros ordenamientos aplicables, es recomendable revisarlos e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones que estos establezcan.

El proyecto no está incluido dentro de ningún parque acuícola.

III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL

Es recomendable hacer una breve descripción de la dinámica del desarrollo de la acuicultura en la región, identificando cuales han sido los principales problemas ambientales derivados del desarrollo de esa actividad en la región y de qué forma se han venido corrigiendo esas situaciones. La camaricultura en México ha venido creciendo en forma sostenida tanto en superficie como en producción desde 1998. Para 1995, se tenían registradas 347 granjas con una superficie de 18,500 has., El 80% se manejaban bajo el sistema semi-intensivo y el 5% restante bajo el intensivo.

La captura comercial de camarón en Sinaloa fue en 1995 de 18,727 ton. de peso vivo, proveniendo 10,153 ton. De altamar y 8,574 ton. De estero y bahías. Comparando esta producción con los volúmenes cosechados en granja se tiene que el cultivo de camarón alcanza el 54.76 % de volumen total de la pesquería tradicional. De 1998 a 1999 la producción camarícola en el estado bajo un 10.27 % (de 12,257.0 ton. a 10,998).

Es pertinente destacar que la problemática que enfrenta la camaricultura son, entre otras, la falta de financiamiento oportuno, un esquema financiero acorde a la actividad, incertidumbre en la tenencia de la tierra, así como la carencia de tecnología de diagnóstico adecuada para la detección oportuna de las enfermedades virales que actualmente atacan al camarón.

III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICO-NORMATIVOS

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

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

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

El presente proyecto de **Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola**, se circunscribe a lo estipulado en el inciso U) fracción I y R) fracción II) del artículo 5° del **Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto ambiental**, que a la letra dice:

Artículo	Aplicación	Modo de cumplimiento
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</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, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>Artículo 30- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la</p>	<p>Se aplican al proyecto los artículos y fracciones citadas porque es una actividad comercial, en una zona inundable, y aprovecha el camarón.</p>	<p>En el documento se presentan los 8 capítulos, estipulados por la ley. Y con el hecho de presentar la Manifestación de impacto ambiental se da cumplimiento.</p>

<p>Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente</p>		
---	--	--

Cuadro 65. Vinculación con los artículos aplicables al proyecto de la LGEEPA.

Ley de desarrollo sustentable

Artículo	Aplicación	Modo de cumplimiento
<p>Artículo 20.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente Actividades en el medio rural.</p> <p>Artículo 30.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos Naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuicultura (incluye pesca).</p>	<p>Se aplica al proyecto porque es el sector de acuicultura.</p>	<p>El promovente cumplirá, con lo establecido.</p>

Cuadro 66. Vinculación con la ley de desarrollo sustentable.

Ley de Pesca

Artículo	Aplicación	Modo de cumplimiento.
<p>Artículo 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su Adecuado fomento y administración.</p> <p>Artículo 3º.- La aplicación de la presente ley corresponde a la secretaría de pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para:</p> <p>IV.- Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal.</p> <p>VII.- Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas anteriores y frente de playa para la recolección de Postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.</p>	<p>Aplica al ser un proyecto de aprovechamiento agrícola.</p>	<p>La granja cumplirá con todo lo establecido en el artículo.</p>

Cuadro 67. Vinculación con la ley de pesca

La **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables** en su primer capítulo, Art. 2°, fracciones **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; **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 acuícola; y **III**. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;

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

- Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.

El proyecto se encuentra regulado por el artículo 5° del reglamento de la LGEEPA. SEMARNAT 2000

Artículo	Aplicación	Modo de cumplimiento
<p>ARTÍCULO 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>U) Actividades acuícolas 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 acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales,</p>	<p>Se aplicaran al proyecto los artículos y fracciones ya que, se realizaran actividades acuícolas, para posteriormente comercializar el camarón.</p>	<p>Con la presentación de este documento cumpliendo con los 8 capítulos requeridos por este reglamento.</p>

<p>así como la vegetación rarápica o marginal;</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. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca 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>La actividad acuícola se encuentra reglamentada en materia de aguas por los artículos 125°; 133°; 134; 135°; 138°; 139°; 140°; 141°; 142°; 144°; 145°, último párrafo; 146°; 149°; 153°; 154° y el Título Décimo del presente Reglamento.</p>		
---	--	--

Cuadro 68.- Vinculación con el artículo 5 de la LGEEPA.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XX. Pequeño Generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

XXIII. Producción Limpia: Proceso productivo en el cual se adoptan métodos, técnicas y prácticas, o incorporan mejoras, tendientes a incrementar la eficiencia ambiental de los

mismos en términos de aprovechamiento de la energía e insumos y de prevención o reducción de la generación de residuos;

XXIX. Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXVI. Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares;

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

I. Aceites lubricantes usados;.....

IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;...

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos.....

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:.....

II. Pequeños generadores.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaria y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Vinculación con el proyecto: Existe vinculación directa con los artículos enunciados anteriormente porque a pesar de que los vehículos de transporte y maquinaria de construcción recibirán su mantenimiento mecánico y eléctrico en talleres especializados en la comunidad de Cospita, de no haber talleres especializados se optara por realizarlos en la Ciudad de Culiacán, Sinaloa; durante la operación y mantenimiento de la granja se generan aceites lubricantes gastados, estopas, telas y cartón impregnados, filtros usados y otros residuos sólidos como contenedores impregnados durante los mantenimientos a los motores de los sistemas de bombeo en los cárcamos, se considera a su vez generar lámparas fluorescentes y acumuladores usados. Para la totalidad de estos residuos la empresa adecuará el almacén temporal existente, donde los residuos serán dispuestos en contenedores identificados para evitar cualquier riesgo de derrame y/o contaminación.

Los residuos periódicamente se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente; y se llevarán internamente controles como las bitácoras de generación y salida del almacén temporal de residuos peligrosos.

El promovente con base a los niveles de generación que maneja puede categorizarse como pequeño generador pues sus cantidades anuales de residuos no superarán las 10 toneladas por año.

Así mismo se anexa un programa de manejo de los residuos peligrosos así como un programa de contingencias ambientales en caso de existir derrames accidentales.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su

utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;

III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezca las normas oficiales mexicanas aplicables;

V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el Art. 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;

VI. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo a lo dispuesto en la Ley en este Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;

Artículo 82.-Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:

a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;

b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;

c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;

d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;

- e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;
- g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;
- h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.....

Vinculación con el proyecto: Existe vinculación directa con los artículos enunciados anteriormente ya que como se comentó anteriormente el proyecto tiene bien identificados los residuos peligrosos y las cantidades estimadas que genera, de la misma manera en cumplimiento tiene proyectado ampliar el almacén temporal con la intención de que cumpla cabalmente los requisitos establecidos en el reglamento, envasar, etiquetar y almacenar los residuos por periodos menores a los 180 días. Los residuos periódicamente se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y manejo correspondiente; y se llevarán internamente controles como las bitácoras de generación y salida del almacén temporal de residuos peligrosos. Para garantizar el adecuado manejo se tiene considerado desarrollar jornadas de capacitación entre los trabajadores de la empresa. El promovente se categoriza como pequeño generador porque las cantidades generadas no superarán las 10 toneladas por año, y por ello se registrará ante su H. Secretaria como generador.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO; TABLA DE VINCULACIÓN.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	El proyecto considera exclusivamente como especie de cultivo: <i>Litopenaeus vannamei</i> , la cual es una especie nativa del pacifico Mexicano. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir la granja acuícola no existen especies en esta categoría ; la presencia de manglar se observa en un canal natural que se localiza a un costado de la granja acuícola, esta vegetación no

	<p>población, por consiguiente ninguna de ellas está considerada en la lista en alguna de las categorías que especifica la NOM en referencia.</p> <p>Se carece por completo en el predio considerado para la realización del proyecto de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>será afectada por la realización de obras para las que se solicita la anuencia en materia de impacto ambiental, al realizarse por completo en terreno fuera del área del canal mencionado.</p>
<p>NOM-EM-001-SEMARNAT -1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (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 certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.</p>	<p>Se descarta por completo el uso de larvas provenientes del medio silvestre. Y tal como se establece en la columna 2, los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales.</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</p>

		estructuras de engorda de la granja.
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997).</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 bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.</p>	<p>Se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. Esta se efectuara en el otro extremo de la toma de agua, previo proceso de tratamiento preliminar, por medio de una laguna de sedimentación y oxidación. Las aguas residuales serán dirigidas hacia el lado opuesto de la toma y sin perjuicio de las otras granjas instaladas.</p>	<p>En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. La descarga se da por medio de compuertas de los estanques hacia las lagunas de sedimentación, oxidación y reducción de material biogénico de las aguas de recambio. Al otro extremo de donde tendremos la toma de agua, se realizará la descarga al medio natural las aguas aquí resultantes, en marismas conocidas de la Bahía Tempehuaya.</p> <p>Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*. En el proceso de mejoramiento de la calidad del agua de recambio, se proporcionará un tratamiento preliminar o primario. Antes de ser reintegrada al medio natural el agua de recambio se dirige hacia la laguna de sedimentación y oxidación,</p>

		<p>para el precipitado de los sólidos disueltos y para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido. Finalmente después de ese proceso es reintegrada al medio natural.</p> <p>Previo a la descarga y regreso al medio natural, las aguas de recambio serán tratadas con el componente probiótico denominado Epicin, línea de Probióticos especializados para la acuicultura con la finalidad de proporcionar un tratamiento biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénica particulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de bacilos (marca comercial Epicin) a razón de 100 g/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente.</p> <p>Cabe mencionar que existirá una mínima descarga hacia el medio natural, ya que las aguas una vez tratadas serán reutilizadas para el llenado de los estques.</p>
--	--	--

<p>NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es correspondiente del señalado.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-010-SEMARNAT-1996; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional</p>	<p>Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.</p>	<p>La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.</p>
<p>NOM-011-SEMARNAT-2011; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos</p>	<p>Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.</p>	<p>De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la Postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades</p>

vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos Mexicanos.		sanitarias.
NOM-052-SEMARNAT-2005; 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>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 atiende la mencionada NOM.</p>	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.
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	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.

cultivo acuícola.		
<p>NOM-053-SEMARNAT-1993; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</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 atiende la mencionada NOM.</p>	<p>A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.</p>
<p>NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes</p>	<p>Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>

<p>del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>correspondiente del señalado.</p>	
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el transporte de materiales, son vehículos que funcionan a base de combustible diesel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de</p>	<p>Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos</p>	<p>Los vehículos utilizados deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que</p>

<p>gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</p>	<p>aplican.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la</p>	<p>Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo si es</p>

	<p>presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>1.OBJETO</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>2. CAMPO DE APLICACIÓN</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p>	<p>En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la zona agrícola y la comunidad.</p>
<p>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-2006, que</p>	<p>En los términos del proyecto la NOM</p>	<p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el</p>

establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	<p>propiaamente <u>no aplica.</u></p> <p><u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u></p>	<p>proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.</p>
NOM-074-SAG/PESC-2014	<p>Regular El Uso De Sistemas De Exclusión De Fauna Acuática (SEFA) En Unidades De Producción Acuícola Para El Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa.</p>	<p>El proyecto ya cuenta con un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.</p>

Cuadro 69. Normas oficiales vinculadas

La MIA-P entregada para su revisión y para solicitar la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental para la realización del proyecto abarca el análisis de la **NOM-022-SEMARNAT-2003** y sus especificaciones, sin embargo se aclara que el área o sitio donde se realizaran las obras y actividades carecen de este tipo de vegetación en el sitio seleccionado para desarrollar el proyecto, a la vez de considerar que se trata de un proyecto, que pese a su construcción desde 1995, al igual que las demás granjas que operan en el área, no ha sido afectada la vegetación mencionada, como se pronostica que tampoco se lo será con las modificaciones tecnológicas a realizar en la granja de la Promovente, que se describen como obras y actividades del proyecto para mejorar el manejo y la sustentabilidad, para lo cual que solicita la anuencia en materia de impacto ambiental.

Al respecto también referente a esta Norma Oficial Mexicana es de nuestro conocimiento la existencia del **ACUERDO** que le **adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**; publicado en el **DIARIO OFICIAL de la Federación** a los tres días del mes de mayo de dos mil cuatro (para entrar en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación), que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y

restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Donde con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31 fracción I, 36 y 37 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 29, 30, 31, 33, 44, 45, 45 y 47 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

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

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

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

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

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.0.- El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p>	<p>Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se encuentra totalmente construido, y de acuerdo a las características del sitio antes de construir la granja el sitio era área libre de éste tipo de vegetación, por lo que la integridad del flujo hídrico y en general de la comunidad de manglar existente en la colindancia del proyecto está asegurada. La integridad de las zonas de anidación del ecosistema</p>

		de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.
	4.1.- Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua, que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El canal ya construido para la operación de la granja, no afectó el flujo hidrológico de humedal ya que este se conecta directo a la Bahía Tempehuaya y el sitio estaba libre de vegetación de manglar.
	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.	El canal ya construido para la operación de la granja, no afectó el flujo hidrológico de humedal ya que este se conecta directo a la Bahía Tempehuaya y el sitio estaba libre de vegetación de manglar.
	4.3.- Los promoventes de un proyecto que requiera de la existencia de un canal, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hídrico.	El canal ya construido para la operación de la granja, no afectó el flujo hidrológico de humedal ya que este se conecta directo a la Bahía Tempehuaya y el sitio estaba libre de vegetación de manglar. Por lo que no fue necesario una prospección para construir un nuevo canal.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento	El proyecto no plantea el establecimiento de infraestructura fija que interfiera con la zona de manglar, por lo cual no aplica éste apartado para el proyecto.

	o restauración de ésta.	
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.5.- Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no pretende bloquear el flujo natural del agua ya que se encuentra totalmente construido.</p>
	<p>4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.</p>	<p>Para el tratamiento de las aguas residuales de la granja, se utilizarán cuatro lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja. Estos monitoreos serán primordiales ya que las aguas una vez tratadas en las lagunas de sedimentación serán reutilizadas para el llenado de los estanques, minimizando los impactos por descargas a la Bahía Tempehuaya.</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 llegue al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	<p>No Aplica. La granja utilizara agua proveniente de un humedal costero (Bahía Tempehuaya) no de la cuenca.</p>
	<p>4.8.- Se deberá prevenir el</p>	<p>Para cumplir con este punto el</p>

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

	<p>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>explotar la especie de camarón blanco que se distribuyen de manera natural en la zona.</p>
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.12.- Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, misma que determinan la mezcla de agua dulce y salada, recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El proyecto no alterará el balance hídrico existente entre la zona continental y la costera, ya que se aprovechara la ya existente en la bahía, además no será una barrera para las escorrentías continentales, ya que el canal utilizado para la descarga de aguas residuales de la granja, canalizará también las aguas pluviales en época de lluvias, de tal manera que dicho balance se mantenga.</p>
	<p>4.13.- En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos, de un humedal o sobre éste, se deberá garantizar que la vía de comunicación esté trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre tránsito de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por 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>El proyecto no plantea la construcción de ninguna vía de comunicación, ya que para acceder a éste, se utilizará el camino de acceso ya existente hacia el sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.</p>
	<p>4.14.- La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del</p>	<p>Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el</p>

	<p>humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m. (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes cubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	<p>camino ya existente, que es el que comunica al sitio del proyecto tal y como se muestra en el plano de vías de acceso al predio.</p>
	<p>4.15.- Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberán ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>Esto punto no aplica para el proyecto.</p>
	<p>4.16.- Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m, respecto al límite de vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>Se respetara la distancia de que se menciona para evitar afectar la comunidad de manglar.</p>
	<p>4.17.- La obtención del material pata construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios</p>	<p>El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.</p>

	que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.</p>	<p>4.18.- Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizado por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y específicamente en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>Para el caso específico del proyecto, no será necesario el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ya que como se ha mencionado en reiteradas ocasiones la granja acuícola esta totalmente construida, y en los bordos de los estanques y de los canales solo se han desarrollado especie de vegetación halófila de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, <i>Batis maritima</i> (Chamizo), <i>Suaeda fruticosa</i> (Chamizo), <i>Monanthochloelittoralis</i> (Zacate vidrillo), <i>Sesuvium portulacastrum</i> (Chamizo), <i>Salicornia pacifica</i>(Chamizo), la cual se encuentra muy dispersa dentro del predio.</p>
	<p>4.19.- Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios de la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>No habrá ningún tipo de construcción dentro del manglar ni obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>
	<p>4.20.- Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Los residuos sólidos domésticos producidos en cada etapa del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de 200 litros y dispuestos donde la autoridad municipal competente lo</p>

		disponga.
	<p>4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el 10 % de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>El proyecto será desarrollado en un área de marisma, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado. Y la superficie total del proyecto no excede el 10% de la superficie de la Bahía Tempehuaya.</p>
	<p>4.22.- No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terreno forestal.</p>	<p>El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se estableció la toma se encuentra libre de vegetación.</p>
	<p>4.23.- En caso de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la</p>	<p>El proyecto no contempla la afectación de manglar para la toma de agua, ya que el sitio donde se estableció la toma se encuentra libre de vegetación.</p>

	desviación o rectificación de canales naturales o cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
	4.24.- Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización, el cual ya se encuentra construido.
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	4.25.- La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto contempla utilizar la especie de camarón peneidos nativa del Pacífico mexicano y Golfo de California, tal como <i>Litopenaeusvannamei</i> .
	4.26.- Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto con la construcción de canal de llamada no afecto la vegetación de manglar ya que el sitio donde se instalo está libre de esa vegetación. La toma de agua cuenta con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	4.34.- Se deberá evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicas.	No se pretende llevar a cabo la compactación de sedimentos del área circundante, ya que se aprovechará el camino ya existente.
	4.35.- Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que	Para minimizar la contaminación de la Bahía Tempehuaya donde descargarán las aguas residuales de la granja, se utilizarán cuatro lagunas de oxidación para darles un tratamiento previo a las aguas residuales sedimentando la materia orgánica producto de las

	<p>faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.</p>	<p>excretas de los organismos presentes en la granja, así como de los restos de alimento que se oxidan, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a la bahía una vez finalizada la cosecha, también se realizarán monitoreos cada cuatro meses para llevar un control sobre la calidad del agua de la granja.</p> <p>La toma de agua cuenta con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.</p>
	<p>4.36.- Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de fauna silvestre de acuerdo como se determinen en el informe preventivo.</p>	<p>Con la construcción de la granja acuícola no se afectó la comunidad de manglar ya que el humedal.</p>
	<p>4.37.- Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidades vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes, y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y</p>	<p>El proyecto plantea crear las condiciones necesarias y adecuadas para la natural forestación de mangle en la zona perimetral del predio, donde se podrá regenerar de manera natural el mangle, dadas las condiciones adecuadas para ello.</p>

	sin tratamiento protegiendo las áreas que presentan potencial para ello.	
NOM-022-SEMARNAT-2003 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 las especificaciones para su protección.	4.39.- La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Para el caso del proyecto no aplica, ya que no se afectarán áreas de manglar con las obras ya construidas por el proyecto.
	4.41.- La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Para el caso de los organismos de mangle que se regeneren de manera natural en las áreas circundantes al predio, se les brindarán los cuidados necesarios, buscando su conservación, ya que éstos proporcionarán al estero una barrera natural contra los vientos dominantes de la zona.
	4.42.- Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Existen escasos estudios oceanográficos para la zona, sin embargo por parte del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) se hizo un diagnóstico de los sistemas hidrológicos de la entidad para el Programa Nacional de los Ecosistemas Costeros y Situación Jurídica de las Unidades de Producción Camaronícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camaronícolas, del cual se ha

		<p>derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.</p>
	<p>4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>El proyecto, como ya se ha mencionado en los numerales correspondientes, no plantea ocupar áreas cubiertas de manglar, ni la construcción de vías de acceso, ya que utilizará la ya existente, a pesar que el proyecto se localiza a menos de 100 metros de la comunidad de manglar, es importante mencionar que este proyecto se construyó hace aproximadamente 20 años cuando aún no existió esta norma por lo que no aplicaría dicha distancia a este proyecto acuícola. Sin embargo con la construcción de la granja no se afectó la vegetación de manglar y durante la operación no se afectará la comunidad de manglar, el promovente e compromete a brindar los cuidados necesarios a los especímenes que logren prosperar en los bordos de los estanques, canal de descarga y reservorios..</p>

Cuadro 70. Normas, especificación y forma de cumplimiento

En este acto también queremos hacer referencia al **DECRETO por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la Ley General de Vida Silvestre**, publicado en el DIARIO OFICIAL el Jueves 1 de febrero de

2007. Por lo que vinculando el proyecto con esta Ley y el Artículo que la modifica se tiene la siguiente:

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

Cuadro 71. Normatividad, aplicación y cumplimiento



Figura 12. Regiones Hidrológicas prioritarias

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza fuera algunas de las AICAS:



Figura 13. Localización de AICAS

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra fuera de las Regiones Marinas Prioritarias:

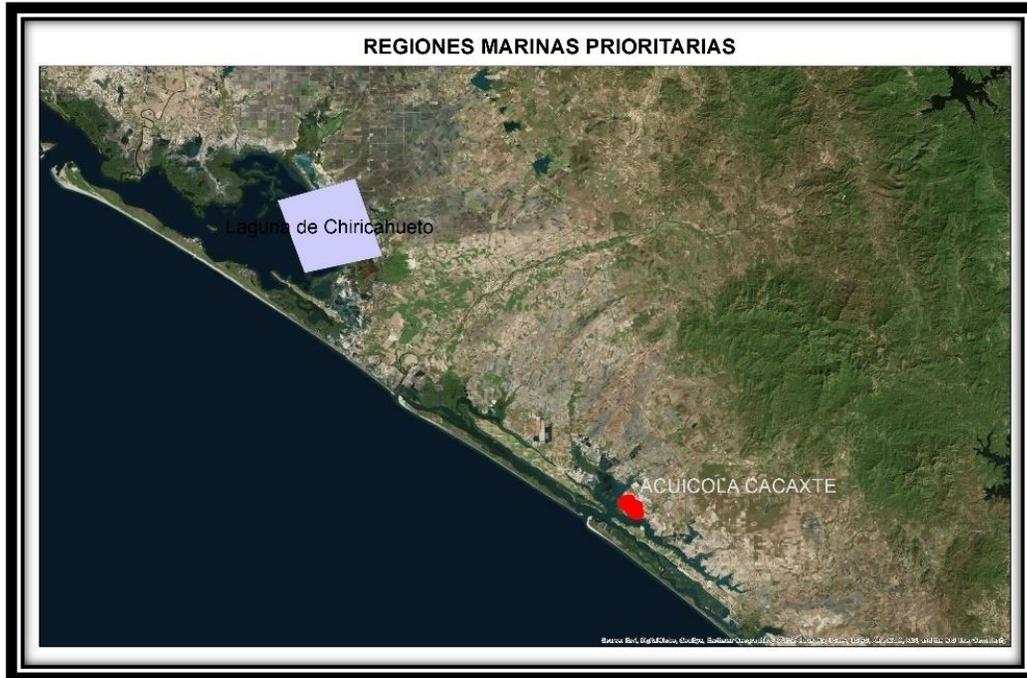


Figura 14. Regiones marinas prioritarias

SITIO RAMSAR

El sitio del proyecto se encuentra fuera de algún humedal reconocido como Sitio Ramsar:



Figura 15.Sitios RAMSAR

- Dictámenes previos de impacto ambiental en el caso de parques acuícolas, ordenamientos ecológicos y planes parciales de desarrollo.

La granja comenzó actividades el año 1997, desde ese momento no se contó con el permiso para manejarla, en el presente año se inició el proceso de regularización por parte de la PROFEPA, la cual le solicitaba la realización de la manifestación de impacto. **(Se anexara el resolutivo donde la PROFEPA condiciona la presentación de la manifestación).**

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

El sector acuícola, es organizado y apoyado por el Gobierno Federal, mediante el Programa de Acuacultura y Pesca 2001-2006. La actividad pesquera se encuentra regularizada por vedas que se publican al cierre y apertura de la misma en el Diario Oficial de la Federación.

La granja cumplirá con los plazos y tiempos establecidos por CESASIN, con el fin de proteger la sanidad de la Bahía, y colaborar en el correcto aprovechamiento de los recursos estuarinos.

- Calendarios cinegéticos.

El lugar donde se ubica la granja, no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es preciso señalar que en la zona donde se realizó el proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas. Además de que el personal será instruido en la prohibición de la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

III.3 USO ACTUAL DE SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

Es recomendable la descripción actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se realicen en él, y en sus colindancias.

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, Área Natural Protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

En el área de estudio se encuentran predios ejidales y zona federal donde hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA.

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El uso de los cuerpos de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

Actualmente el proyecto (operación y mantenimiento), no contempla obras que impliquen remoción de vegetación forestal, por lo cual no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos con vegetación forestal.

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

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Política-geográfica.

La delimitación de área de estudio para el proyecto de Operación de Granja Acuícola “Los Cacaxtes”, considera rasgos ecosistémicos del sistema ambiental hacia el proyecto y del proyecto hacia el sistema ambiental, por lo que se realizó un **buffer de 5 kilómetros alrededor de la acuícola Cacaxtes**, cuyo buffer es la delimitación del sistema ambiental, esto ya que en la zona solo se realiza la actividad acuícola y en pequeñas proporciones agricultura y pastoreo de ganado vacuno. Esta delimitación es con la finalidad de evaluar las posibles repercusiones ambientales que se presentarán con el proyecto y proponer distintos escenarios, mediante el análisis a nivel regional de las características y procesos físicos, biológicos y sociales existentes.

El área donde se lleva a cabo el proyecto, se encuentra en Cospita, sindicatura de Culiacán, Sinaloa, los pueblos vecinos son, Canachi, Nicolás bravo y Santa María. En las partes circundantes se encuentran varias granjas, las cuales presentan muy poca vegetación, ya que en el momento que se hicieron las granjas no hubo personal capacitado, para la realización del estudio, que hoy están solicitando.

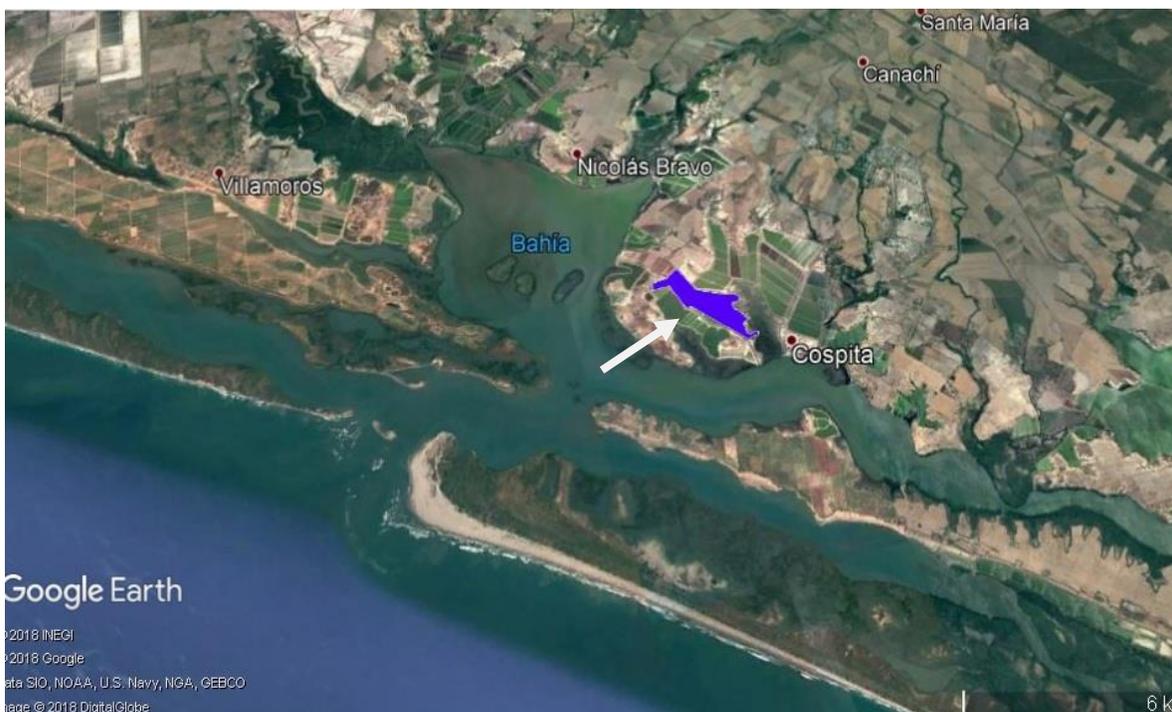


Figura 16. Macrolocalización del área del proyecto.

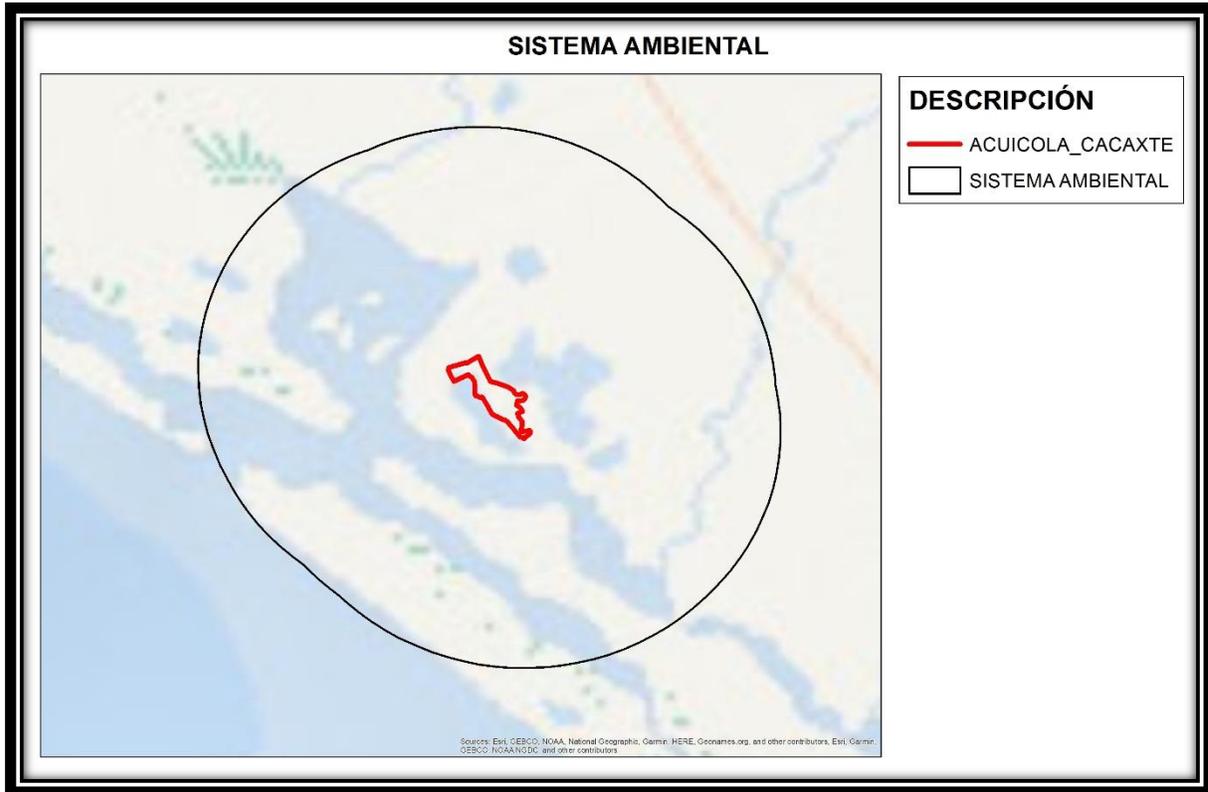


Figura 17. Descripción del sistema ambiental

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura.

El área natural de la zona está representada por una superficie compuesta por selva baja caducifolia, áreas con vegetación de matorral sarcocaula, áreas con vegetación halófila y áreas con vegetación de manglar, así como áreas desprovistas de vegetación de tipo transicional interaccional que solo alcanzan una columna máxima de agua menor de 10 cm. Estas áreas desprovistas de vegetación constituyen terrenos con alta vocación para el desarrollo de prácticas acuaculturales.

El litoral pertenece a las regiones geomórficas secundarias constituido principalmente por estuarios, costas, islas, bahías, penínsulas y puntas; en el mismo se encuentran recursos cinegéticos, turísticos y pesqueros.

Los escurrimientos que actúan directamente sobre este sistema son los arroyos de Tacuichamona, de San Lorenzo dentro de la zona de este sistema, su influencia es casi nula.

debido a que desemboca directamente al mar. Esta bahía presenta una problemática que la caracteriza y que la hace poco productiva, debido a factores de geomorfología deficitaria causada principalmente por la ubicación de la desembocadura en un extremo, la estrechez del cuerpo lagunario y los aportes que recibe.



Figura 18. Microlocalización de área del proyecto.

IV.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN LA ZONA DE ESTUDIO

La problemática ambiental detectada en el área de influencia y sistema ambiental se describe a continuación.

Se ha detectado el mal manejo del agua por parte de las actividades primarias (agropecuarias y acuícolas) ya que al no dar manejo previo ni monitorear sus aguas residuales se incumple con la normatividad de CONAGUA en cuanto descargas de aguas residuales, haciendo mención que las actividades agropecuarias están exentas de pago de derechos por descargas de aguas residuales.

En lo particular en este proyecto se buscara preservar el ambiente natural ecológico representativo de la región esto es con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos, así como a los demás que tiendan la protección de los elementos circundantes con los que se relacionan ecológicamente el área.

IV.3. AREA DE INFLUENCIA**IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS DEL AREA DE INFLUENCIA Y SISTEMA AMBIENTAL**

Aspectos Abióticos	Elementos a considerar
CLIMA	<ul style="list-style-type: none">• Tipo de clima deberá describirse según la clasificación de Koppen modificada por E. García (1981), anexando su respectivo climograma.• Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.• Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).• Vientos dominantes (dirección y velocidad) tanto mensual, como anual.• Humedad.• Balance Hídrico (evaporación y evapotranspiración).• Frecuencia de heladas, nevadas, inundaciones, nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

➤ **El área de estudio no se encuentra dentro de un sitio RAMSAR**

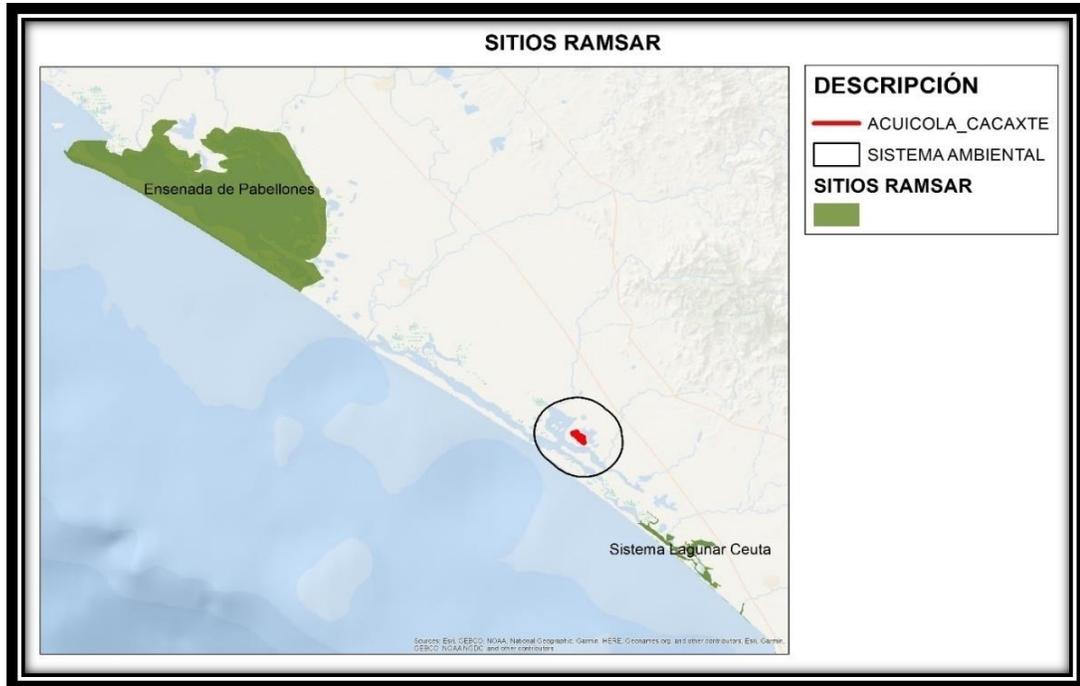


Figura: 19 Sitios RAMSAR

EL PROYECTO ACUÍCOLA CACAXTES ASÍ COMO SU SISTEMA AMBIENTAL SE LOCALIZA FUERA DE REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN COMO SE MUESTRAN EN LAS SIGUIENTES IMÁGENES.

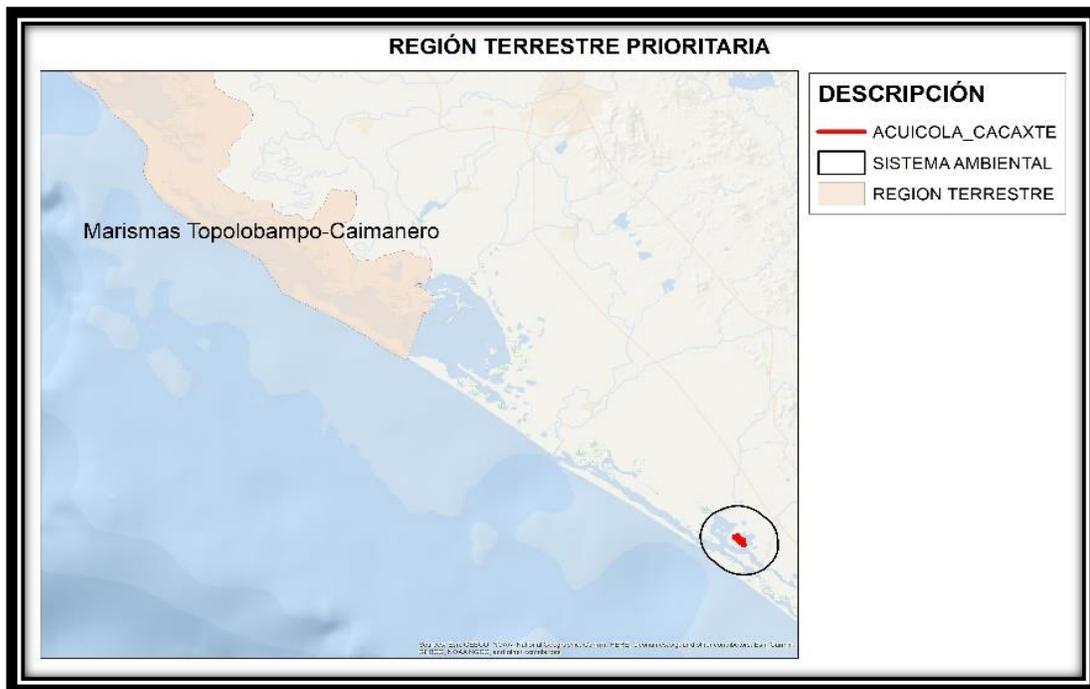


Figura 20: Regiones terrestres prioritarias para la conservación

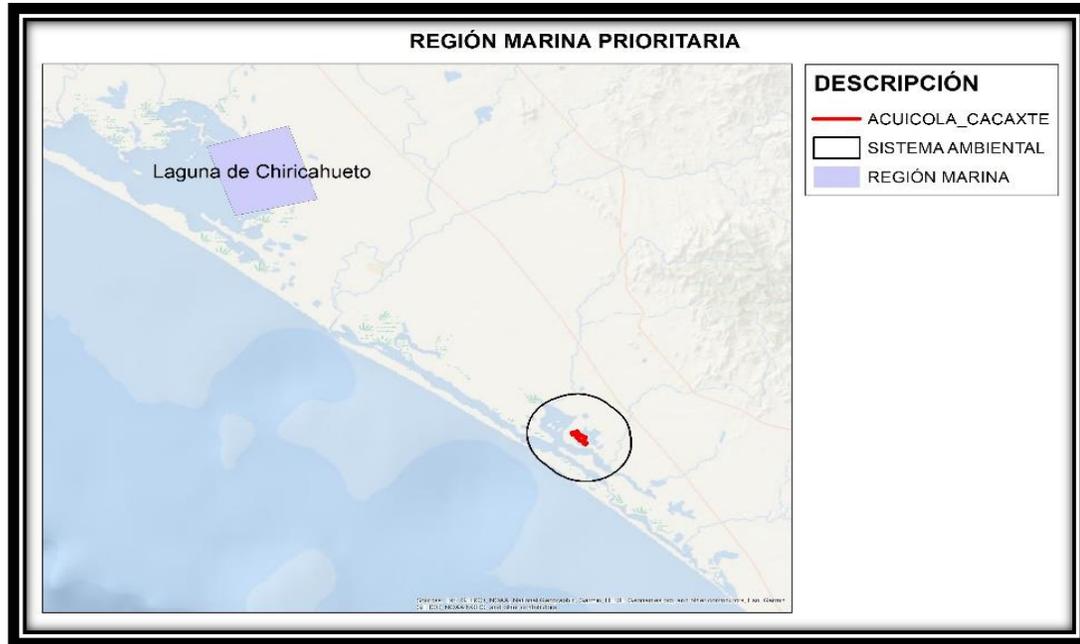


Figura 21. Regiones prioritarias para la conservación

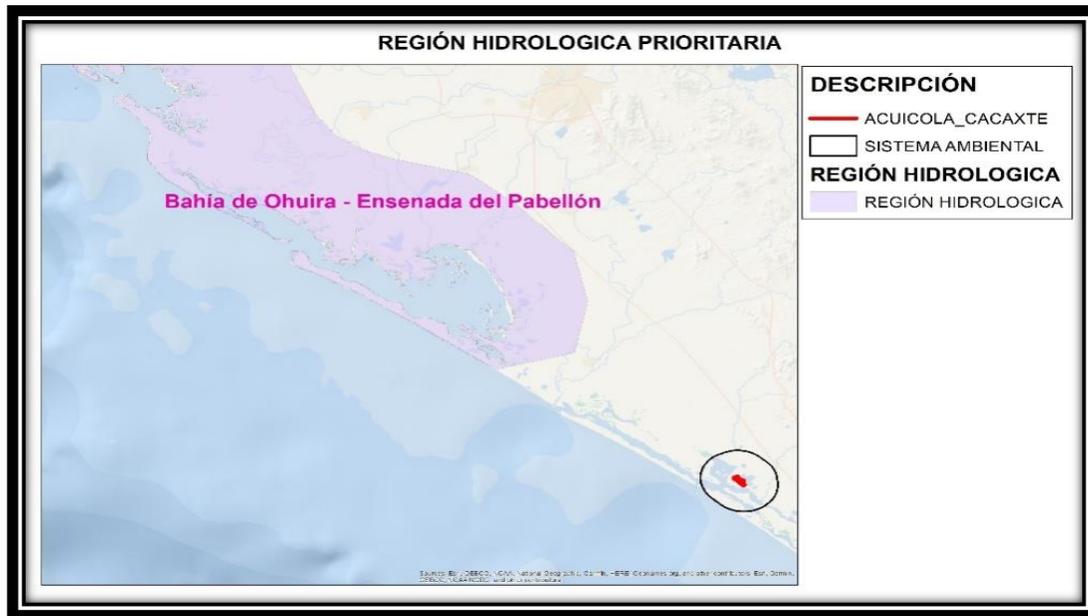


Figura 22. Regiones Hidrológicas para la conservación

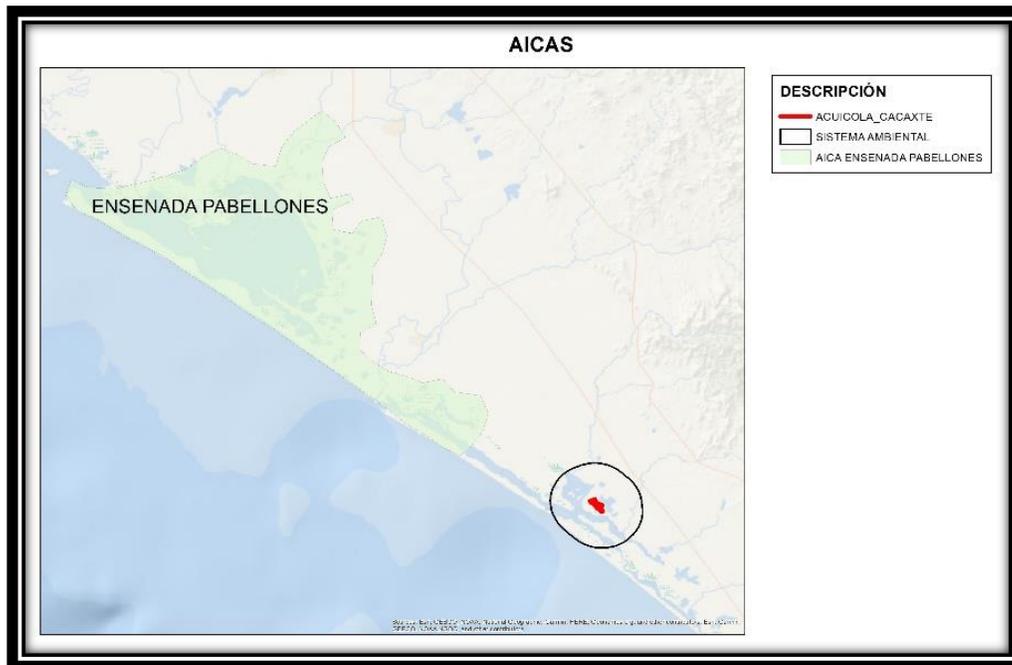


Figura 23. AICAS

IV.3.1.1 CLIMA

De acuerdo a los datos tomados en la estación climatológica ubicada en la Escuela de Biología, de la Universidad Autónoma de Sinaloa. El clima de Culiacán es húmedo y caliente en el verano con lluvias, mientras que en invierno su temperatura es agradable con escasas precipitaciones.

CLIMA SEGÚN KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA, 1988

Temperatura media anual: 25.9 ° C 2.

Temperatura del mes más frío y mes en que se presenta: 20.6, enero

Temperatura del mes más caliente y mes en que se presenta: 30.4, julio

4. Precipitación media anual: 688.5 mm

5. Precipitación del mes más seco y mes en que se presenta: 1.2 mm, marzo

6. Precipitación del mes más lluvioso y mes en que se presenta: 195.6, agosto

7. Porcentaje de lluvia invernal: 4.5

8. Régimen de lluvia: de verano
9. Grupo de climas: B 10.
- Tipo de climas: BS 11.
- Subtipo de climas: BS1
12. Condiciones de temperatura: (h'), muy cálido. TMA > 22 °C. TMM mes más frío mayor de 18 °C
13. Oscilación térmica anual: 9.8 °C, se asigna el símbolo (e)
14. Expresión climática: BS1(h')w(w) (e)
15. Significado: Clima semiseco, muy cálido, extremo con lluvias de verano

Cuadro 72. Climas presentes en el Sistema Ambiental

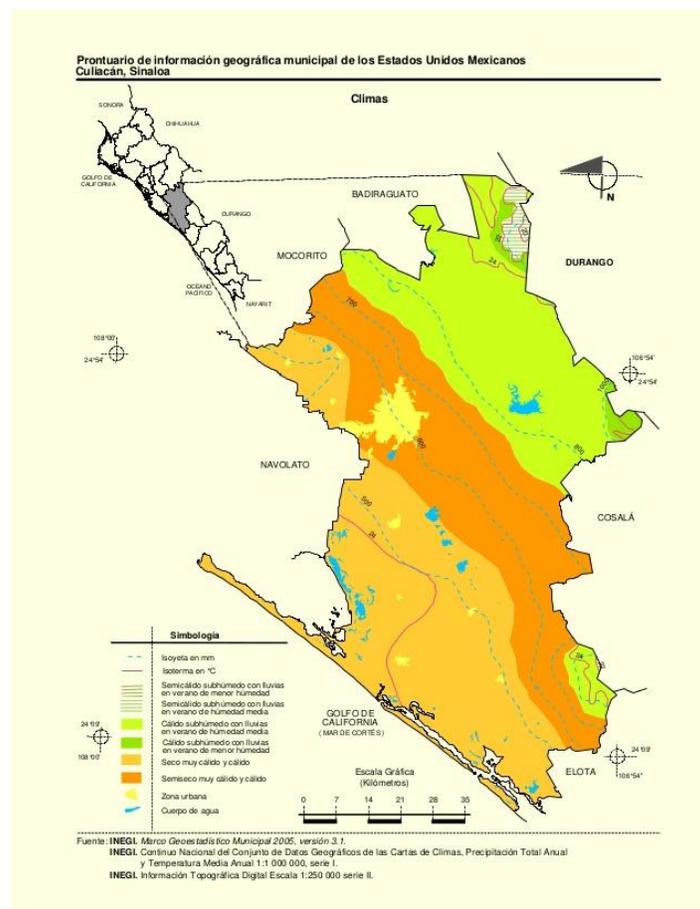


Imagen11. Clima del Sistema Ambiental.

IV.3.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geología

El análisis de los materiales geológicos del municipio tanto de la zona fisiográfica de los altos como de los valles indica que éstos se constituyen de rocas ígneas o sedimentarias del Cenozoico medio y superior que cubren gran parte de la serranía, y por formaciones del Mesozoico a base de rocas metamórficas.

Dentro de las rocas ígneas se distinguen la piedra pómez, caliza y granito, de procedencia intrusiva. Las sedimentarias son las calizas, arcilla y el yeso, que deben su formación a la acumulación de partes duras de restos de animales marinos, a través del tiempo, a los residuos de vegetales sometidos a presiones y temperaturas elevadas y algunos como el yeso han sido también integrados por procesos químicos.

Las rocas metamórficas se forman cuando en las capas sedimentarias de calizas se produce una intrusión de magmas y al acumularse la temperatura se transforman las sedimentarias en rocas marmóreas, entre las que sobresalen las pizarras.

Las características geológicas del municipio de Culiacán se pueden clasificar en tres grupos básicos:

1. La faja costera, que está formada por capas recientes de pleistoceno, formaciones geológicas del principio de la Era Cuaternaria.
2. La región central por la naturaleza volcánica rocosa del Cenozoico.
3. Las partes elevadas de la sierra, principalmente por rocas metamórficas de la Era Mesozoica.



Imagen12. Geología del área.

Geomorfología

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañoso y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente alta que forma parte de la vertiente del pacífico de la sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2 100 metros sobre el nivel del mar. Por la parte colindante con el municipio de Elota, penetra al municipio de la sierra de San Lorenzo o de los Caballos. Al norte se localiza la Sierra del Potrero que se desprende de la sierra de San Cayetano, la cual en su parte sur toma el nombre de Mojolo o de la Chiva, conocida también como sierra de Miraflores, formando los cerros aislados de Los Molinos, Aguapepe y El Colorado. La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano con la tierra sea regular.

IV.3.1.3. FISIOGRAFÍA

Fisiográficamente, la zona queda ubicada dentro de la Provincia de la Llanura Costera del Pacífico. En el flanco Occidental de la Península de Quevedo y dentro de la Bahía de Ceuta y la Bahía de Tempehuaya, se detectan formaciones de depósitos arenosos de origen marino, y de grano medio a fino con algunas intercalaciones de manglar.

IV.3.1.4. SUELOS

De acuerdo al sistema de clasificación de la FAO UNESCO y Modificada por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, en Culiacán predominan las unidades edafológicas que a continuación se mencionan:

- En la parte más abrupta de la serranía se localizan manchones de suelos litosoles asociados con Feozem Háptico, unidad que en lo general manifiesta problemas de drenaje, relieve y agua, por lo que resultan poco aptos para el aprovechamiento agrícola y ganadero.
- El Regosol Eutrítico característico de las laderas de la sierra Madre Occidental, siendo común su combinación con Solochak Gléyico. Estos suelos profundos (más de dos metros) presentan una coloración clara, en lo general una textura gruesa, permeabilidad rápida, un drenaje interno pobre y ausencia de pedregosidad en el perfil; caracteres que impiden también el aprovechamiento agropecuario.
- La Génesis de los suelos Feozem Háptico se da a partir de rocas sedimentarias e ígneas, su geoforma en general es plana con pendientes no mayor a un 10.0%; la profundidad del manto freático es del orden de 1.5 a 2 metros o más en las áreas alejadas del litoral encontrándose a nivel superficial cerca de la costa; no existe pedregosidad, ni rocosidad y su drenaje superficial es lento. Esta unidad favorece la mejor agricultura que se lleva a cabo en el municipio, que al recibir los beneficios del riego, permite alcanzar altos índices de productividad en las cosechas. Estos terrenos requieren ser drenados, a fin de prevenir el ensalitramiento cuando se ponen bajo riego.
- El Vertisol Crómico se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en la época de sequía, presentando un color pardo o rojizo, son además pegajosos cuando están secos; su drenaje interno es bueno y moderada su permeabilidad.

Debido a la fertilidad y características de estos suelos, se dedican a la producción de caña de azúcar, sorgo, arroz y hortalizas.

- En la llanura costera y en los márgenes del Río San Lorenzo es factible localizar suelos Fluviosol Eutrítico, que son suelos profundos que deben su origen al acarreo de materiales por las corrientes hidrológicas. Estas unidades presentan una profundidad de más de 2 metros, su textura es media (limos) con permeabilidad buena y drenaje interno bueno, sin pedregosidad superficial y sin afloramientos rocosos; el relieve en el que se encuentra es plano, incluso con pendientes menores al 1.0%; el manto freático no se localiza en los dos primeros metros de profundidad.

- En el municipio estos suelos se utilizan básicamente en la agricultura, en cultivos de soya, maíz, cártamo, sorgo, algodón, caña de azúcar, hortalizas, melón, sandía y cebolla.
- A lo largo del litoral, se detectan suelos de tipo litoroso con una pendiente mayor del 20.0% y una profundidad menor a los 10 centímetros hasta la roca, tepetate o calicheduro; su textura es de arena. Por otra parte, se sabe que su drenaje interno es bueno, a la vez que presentan un alto riesgo de erosión.
- Los Solonchak Gléyico, son suelos de textura media (limos) connotativos de las lagunas costeras en donde se acumula el salitre, manifiestan una pendiente que no rebasa el 2.0%, mientras que su profundidad casi siempre es mayor a los 100 centímetros. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua, siendo su color gris o azuloso, que al exponerse al aire se mancha de rojo.

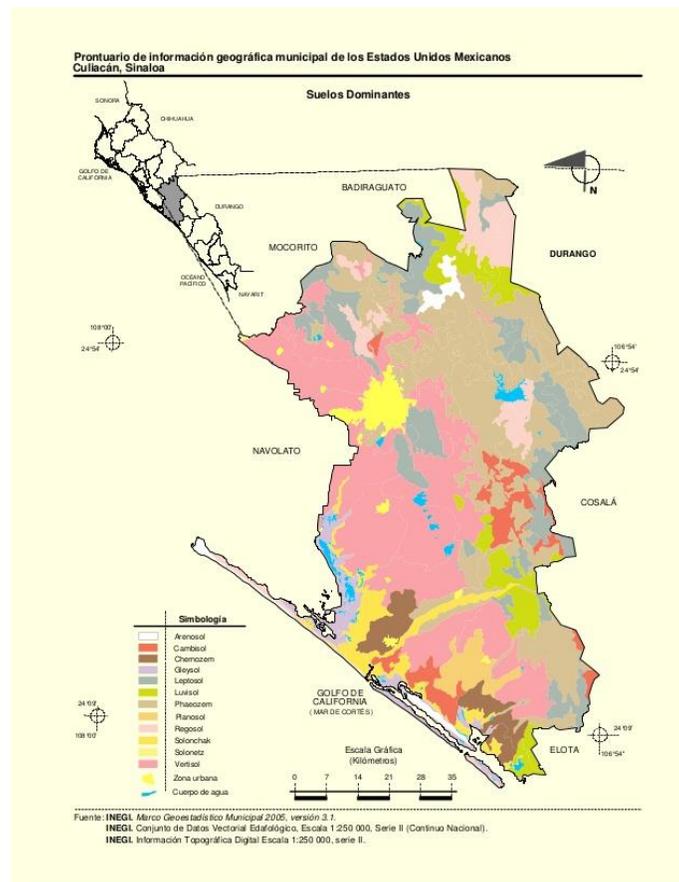


Imagen13. Edafología del sitio del proyecto.

IV.3.1.5. HIDROLOGÍA

El municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: El Río Humaya, Tamazula, Culiacán y Río San Lorenzo. El Río San Lorenzo nace en la sierra Madre Occidental dentro del estado de Durango, en las vecindades de Santiago Papasquiari, surgiendo con la confluencia de La Quebrada de las Vueltas y de Los Fresnos con el nombre de Río de los Remedios, recibiendo en su margen derecho las Quebradas de Presidio, San Gregorio y San Juan. Se interna en Sinaloa por el municipio de Cosalá donde su caudal es controlado por la presa "Lic. José López Portillo y Pacheco"; en el Estado recibe las corrientes de los Arroyos de Chacala, Las Vegas y Santa Cruz de Alayá; desemboca en la Bahía de Quevedo en el Golfo de California. En su recorrido toca las poblaciones ribereñas de Casa Blanca, Santa Cruz de Alayá, Tabalá, Las Vegas y San Lorenzo, Quilá, Oso y El Dorado. Sobre su cauce se encuentra la Estación Hidrométrica de Santa Cruz; su área de cuenca a la estación es de 8,919 kilómetros cuadrados, su longitud desde el nacimiento a la desembocadura es de 156 kilómetros y su escurrimiento medio anual de 1,572 millones de metros cúbicos. El Río Humaya tiene su origen en la serranía de Santa Catarina de Tepehuanes en el estado de Durango, donde recibe el nombre de Tehuehueto y como afluente al Río Lobos, para luego modificar su curso hacia el poniente y su nombre, por el Río de Las Vueltas, precipitándose a la cañada de Huayapán donde se une en su margen izquierdo al Río del Valle de Topia; penetra a Sinaloa por el municipio de Badiraguato. Ya dentro del estado recibe las aguas de los arroyos de San Fernando, Bamopa, Alisos, Carrizal, Atotonilco, Jesús María, Quebrada Honda y Mojolo. Antes de unirse al Río Tamazula frente a la ciudad de Culiacán, sus aguas son embalsadas por la Presa "Lic. Adolfo López Mateos". En su paso por el municipio toca entre las principales poblaciones a Yacobito, Tepuche, Palos Blancos, Humaya y Culiacán. En su cauce se encuentra establecida la Estación Hidrométrica de Palos Blancos, su área de cuenca hasta la estación es de 11,373 kilómetros cuadrados; la longitud, de su nacimiento al punto de unión con el Río Tamazula, es de 280 kilómetros, y su escurrimiento medio anual de 1,715 millones de metros cúbicos, con un máximo de 3,571 y un mínimo de 685 millones de metros cúbicos. El Río Tamazula nace en la sierra Madre Occidental; en las cercanías del Valle de Topia exactamente en las quebradas de Topia y Siánori en el estado de Durango, donde recibe los afluentes del mismo nombre así como de los Ríos Pilares y Rodeo. Dentro del municipio de Culiacán descargan en él los arroyos de Sabinito, Escaltita, Veladero, Las Milpas y El Limón. El escurrimiento medio anual es de 769 millones de metros cúbicos, el máximo de 1,073 y el mínimo de 337 millones; en su caudal se encuentra localizada la estación Hidrométrica de Sanalona; su área de cuenca hasta la estación es de 3,657 kilómetros cuadrados y su longitud es de 280 kilómetros. Este río embalsa en la presa Sanalona dentro de la región alteña. El Río Culiacán se forma de la confluencia de los Ríos Humaya y Tamazula en la ciudad del mismo nombre, donde cambia la dirección de estas corrientes hidrológicas por la del oeste, que conserva hasta la ciudad de Navolato de donde se dirige al sur, inclinándose al sureste, para desembocar en la ensenada del pabellón, frente a la Península de Lucernilla. A su paso por el municipio toca los pueblos de Aguaruto,

Bachigualato y otros; tiene una longitud de su nacimiento a la desembocadura de 72 kilómetros, el área de cuenca es de 17,195 kilómetros cuadrados y su escurrimiento medio anual de 3,276.2 millones de metros cúbicos.

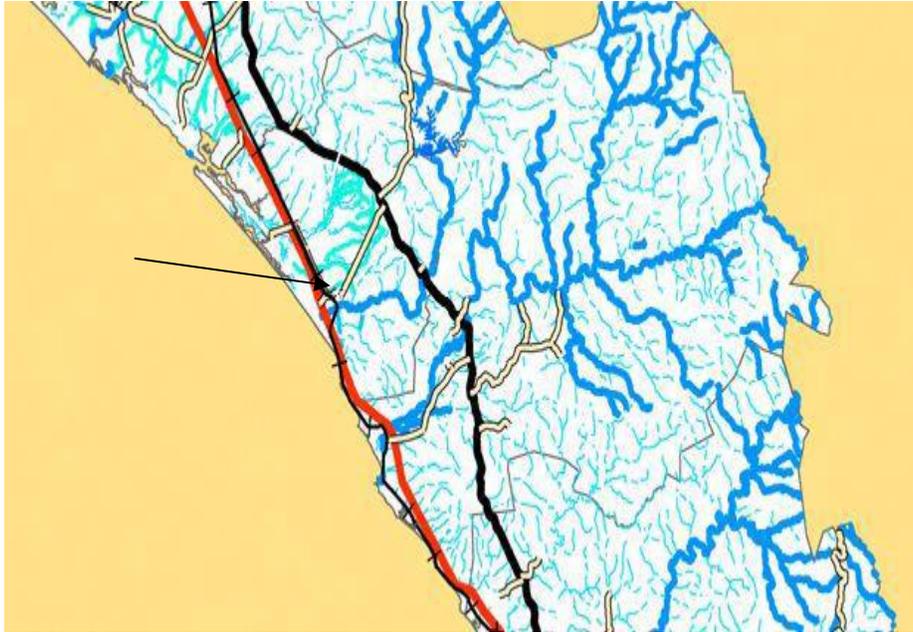


Imagen 14. Hidrología del área del proyecto. El río que abastece a nuestro sitio de estudio es el “Río san Lorenzo”

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El medio ambiente se caracteriza por contar con una flora diversa. Las distintas comunidades se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a las distintas actividades antropogénicas: Agricultura, acuicultura y pastoreo de ganado. En la zona de estudio se presenta con una relación sucesiva entre las superficies dedicadas a los cultivos agrícolas (valles), el bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, manglar, vegetación de dunas costeras, plantas halófitas y vegetación acuática. Además de contar con fauna silvestre, como mamíferos, aves reptiles, anfibios etc.

IV.3.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE

La identificación de la vegetación se realizó mediante la observación directa de campo al efectuarse recorridos en el predio.

La vegetación natural está compuesta por diferentes tipos de comunidades vegetales, entre las más representativas según el criterio de Miranda y Hernández X. (1963), se encuentran la selva baja espinosa, selva baja espinosa con vegetación secundaria arbustiva, vegetación de dunas costeras, bosque de galería, manglar, vegetación halófitas y vegetación carrizal-tular según el sistema de clasificación de Rzedowski (1978).

IV.3.2.2. FAUNA

La fauna existente en la zona, se registró en base a observaciones directas, huellas y excretas. Específicamente el grupo de aves se tomó en base a parámetros, ya que son poblaciones muy numerosas y presentan diversos hábitos que son fáciles de ser observados y monitoreados.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Cerceta alas verdes	<i>Anas crecca</i>	Ninguna
Pato mexicano	<i>Anas platyrhynchos diazi*</i>	Amenazada
Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ninguna
Pato tejano	<i>Anas fulvigula</i>	Amenazada
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguna
Cerceta alas azules	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Cerceta café	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
Pato cucharón nortño	<i>Anas clypeata</i>	Ninguna
Pato friso	<i>Anas strepera</i>	Ninguna
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguna
Pato pico anillado	<i>Aythya collaris</i>	Ninguna
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguna
Pato boludo mayor	<i>Aythya marila</i>	Ninguna
Pato monja	<i>Bucephala albeola</i>	Ninguna
Mergo cresta blanca	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Ninguna
Mergo mayor	<i>Mergus merganser</i>	Ninguna
Mergo copetón	<i>Mergus serrator</i>	Ninguna
Pato tepalcate	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ninguna
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Ninguno
Garza ganadera	<i>Bulbulcus ibis</i>	Ninguna
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguna
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
Zopilote común	<i>Caragypsatratus</i>	Ninguna
Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Caracara quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	Ninguna
Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Ninguna
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguna

Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Ninguna
Papamoscas amarillo	<i>Empidonax occidentalis</i>	Ninguna
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Ninguna
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguna
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Ninguna
Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	Ninguna
Avetoro menor	<i>Ixobrychus exilis</i>	Protección especial
Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Protección especial
Rascon picudo	<i>Rallus longirostris</i>	Amenazada
Charran minimo	<i>Sterna antillarum</i>	Protección especial
Playero alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	Ninguna
Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Playero Blanco	<i>Calidris alba</i>	Ninguna
Monjita Americana	<i>Himantopus mexicanus</i>	Ninguna
Playero pihuihui	<i>Tringa semipalmata</i>	Ninguna

Cuadro 73. Especies de aves registradas actualmente en sitios aledaños al área del proyecto.

IV.4 ASPECTOS BIOTICOS ANTES DE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS.

IV.4.1.FLORA.

Basándose en testimonios de personas que construyeron la granja, el ecosistema antes de la construcción, se encontraban especies principalmente de chamizo y vidrillo, durante el trazado de los canales de llamada fueron removidos estos especímenes, por lo cual este conjunto de actividades genero un *impacto negativo muy significativo* de duración permanente.

IV.4.2.FAUNA.

A estas alturas del proyecto y sin un muestreo previo de parte de una persona capacitada podemos suponer que se distribuían las mismas especies registradas actualmente en sitios aledaños. Las cuales se enlistan a continuación:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguna
Conejo del desierto	<i>Sylvylagus auduobonii</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre antílope	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Zorra gris	<i>Urocyon</i>	Ninguna

	<i>cinereoargenteus</i>	
Armadillo nueve bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Ninguna
Ardillón de roca	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ninguna
Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	Ninguna
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna

Cuadro 74. Especies de mamíferos registradas actualmente en sitios aledaños al área del proyecto.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija espinosa del noroeste	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguna
Huico moteado gigante	<i>Aspidoscelis comunnis</i>	Protección especial

Cuadro 75. Especies de reptiles registradas actualmente en sitios aledaños al área del proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Pez diablo	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Ninguna
Tilapia azul	<i>Oreochromis aureus</i>	Ninguna
Tilapia de mozambique	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Ninguna

Cuadro 76.- Especies de peces registrados actualmente en sitios aledaños al área del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus en la nom-059
Algas	<i>Coscinodiscus spp</i>	Ninguno
	<i>Rhizosolenia styliformis</i>	Ninguno
	<i>Acartia spp</i>	Ninguno
	<i>Paracalanus spp</i>	Ninguno
	<i>Saggita</i>	Ninguno

Cuadro 77.- Especies de zooplancton registradas actualmente para sitios aledaños al área del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico	Estatus en la nom-059
Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Ninguno
Cangrejo	<i>Uca crenulata</i>	Ninguno
Cangrejo	<i>Uca crenulata</i>	Ninguno

Cangrejo	<i>Uca latimanus</i>	Ninguno
Cangrejo	<i>Uca princeps</i>	Ninguno
Cangrejo	<i>Uca princeps</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Aniculus elegans</i>	Ninguno
Cangrejo Tractor	<i>Calappa convexa</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Calcinus californiensis</i>	Ninguno
Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Ninguno
Jaiba guerrera	<i>Callinectes bellicosus</i>	Ninguno
Jaiba negra	<i>Callinectes toxotes</i>	Ninguno
Cangrejo de tierra	<i>Cardisoma crassum</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Clibanarius albidigitus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Clibanarius panamensis</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Clibanarius sp.</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Coenobita compressus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Dardanus sinistripes</i>	Ninguno
Cangrejo hermitaño	<i>Enallopagurus affinis</i>	Ninguno
Camarón café o caqui	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Ninguno
Cangrejo de roca	<i>Grapsus grapsus</i>	Ninguno
Cangrejo Tractor	<i>Hepatus kossmanni</i>	Ninguno
Cangrejo Tractor	<i>Hepatus lineatus</i>	Ninguno
Cangrejo hermitaño	<i>Iridopagurus occidentalis</i>	Ninguno
Cauque	<i>Macrobrachium americanum</i>	Ninguno
Cangrejo hermitaño	<i>Manucomplanus varians</i>	Ninguno
Cangrejo araña	<i>Mithrax armatus</i>	Ninguno
Cangrejo araña	<i>Mithrax denticulatus</i>	Ninguno
Cangrejo de roca	<i>Pachygrapsus transversus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Paguristes anahuacus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Paguristes digueti</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Paguristes praedator</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Pagurus albus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Pagurus gladius</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Pagurus lepidus</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Pagurus smithi</i>	Ninguno
Cangrejo araña	<i>Percnon gibbesi</i>	Ninguno
Cangrejo ermitaño	<i>Petrochirus californiensis</i>	Ninguno

Ostión	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Ninguno
Ostión	<i>Crassostrea gigas</i>	Ninguno
Pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Ninguno
Callo de hacha	<i>Atrina maura</i>	Ninguno

78. Especies de Bentos registradas actualmente para sitios aledaños al área del proyecto.

IV.4.3. ASPECTOS ABIÓTICOS ANTES Y DESPUES DE LAS OBRAS

IV.4.3.1 CLIMA.

Con base en el Sistema de Clasificación Climática, se tiene para la zona del Proyecto un clima tipo **BS (h') hw (e)** correspondiente al grupo de los seco o semicálido con lluvias en verano. Dicho clima abarca el 100% del territorio Municipal.

CLIMA SEGÚN KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA, 1988

Temperatura media anual: 25.9 ° C 2.

Temperatura del mes más frío y mes en que se presenta: 20.6, enero

Temperatura del mes más caliente y mes en que se presenta: 30.4, julio

4. Precipitación media anual: 688.5 mm

5. Precipitación del mes más seco y mes en que se presenta: 1.2 mm, marzo

6. Precipitación del mes más lluvioso y mes en que se presenta: 195.6, agosto

7. Porcentaje de lluvia invernal: 4.5

8. Régimen de lluvia: de verano

9. Grupo de climas: B 10.

Tipo de climas: BS 11.

Subtipo de climas: BS1

12. Condiciones de temperatura: (h'), muy cálido. TMA > 22 °C. TMM mes más frío mayor de 18 °C

13. Oscilación térmica anual: 9.8 °C, se asigna el símbolo (e)

14. Expresión climática: BS1(h⁺)w(w) (e)

15. Significado: Clima semiseco, muy cálido, extremo con lluvias de verano

Cuadro 79. Clima presente en la zona del proyecto

IV.4.3.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Las formaciones geológicas de la zona provienen de sedimentos del Cuaternario que se han acumulado por tres procesos principales, eólicos (*Qhoeo*, principalmente en la barra que separa a las bahías del mar), litorales (*Qholi*, en la misma barra), palustres (*Qhopa*, a manera de manchones aislados) y en la zona que circunda al sistema *Qhoal* o de aluvial, como se muestra en la siguiente figura:

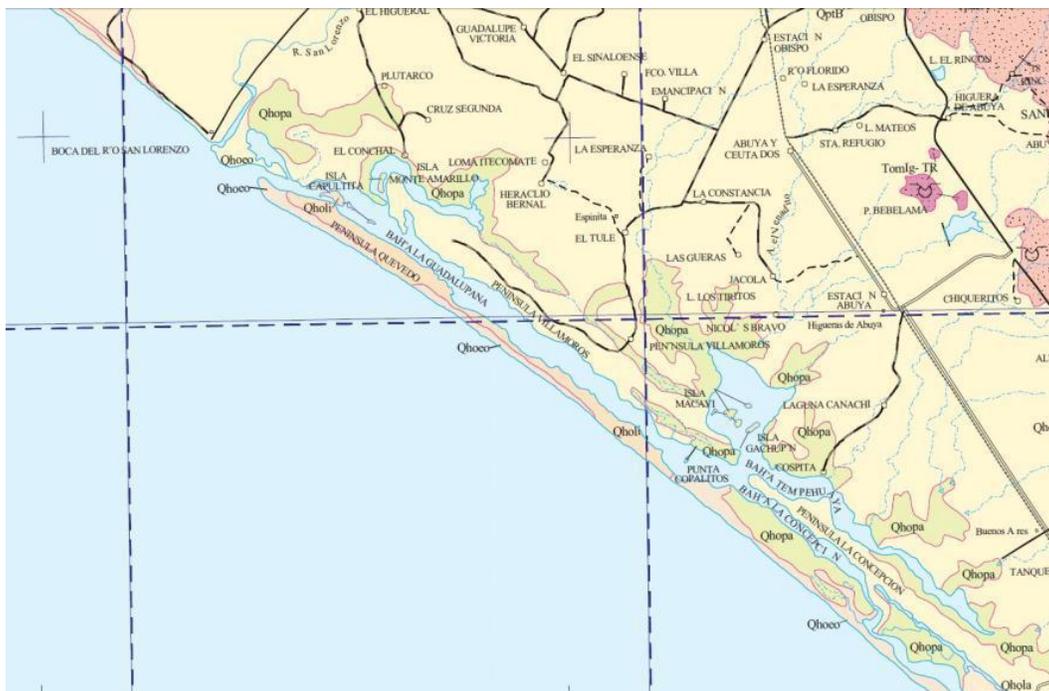


Imagen 15. Geología de la zona de estudio

IV.4.3.3 FISIOGRAFÍA

Fisiográficamente, la zona queda ubicada dentro de la Provincia de la Llanura Costera del Pacífico. En el flanco Occidental de la Península de Quevedo y dentro de la Bahía de Ceuta y la Bahía de Tempehuaya, se detectan formaciones de depósitos arenosos de origen marino, y de grano medio a fino con algunas intercalaciones de manglar.

IV.4.3.4 SUELOS.

De acuerdo al sistema de clasificación de la FAO UNESCO y Modificada por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, en Culiacán predominan las unidades edafológicas que a continuación se mencionan:

- En la parte más abrupta de la serranía se localizan manchones de suelos litosoles asociados con Feozem Háptico, unidad que en lo general manifiesta problemas de drenaje, relieve y agua, por lo que resultan poco aptos para el aprovechamiento agrícola y ganadero.
- El Regosol Eutríco característico de las laderas de la sierra Madre Occidental, siendo común su combinación con Solochak Gléyico. Estos suelos profundos (más de dos metros) presentan una coloración clara, en lo general una textura gruesa, permeabilidad rápida, un drenaje interno pobre y ausencia de pedregosidad en el perfil; caracteres que impiden también el aprovechamiento agropecuario.
- La Génesis de los suelos Feozem Háptico se da a partir de rocas sedimentarias e ígneas, su geoforma en general es plana con pendientes no mayor a un 10.0%; la profundidad del manto freático es del orden de 1.5 a 2 metros o más en las áreas alejadas del litoral encontrándose a nivel superficial cerca de la costa; no existe pedregosidad, ni rocosidad y su drenaje superficial es lento. Esta unidad favorece la mejor agricultura que se lleva a cabo en el municipio, que al recibir los beneficios del riego, permite alcanzar altos índices de productividad en las cosechas. Estos terrenos requieren ser drenados, a fin de prevenir el ensalitramiento cuando se ponen bajo riego.
- El Vertisol Crómico se caracteriza por las grietas anchas y profundas que aparecen en la época de sequía, presentando un color pardo o rojizo, son además pegajosos cuando están secos; su drenaje interno es bueno y moderada su permeabilidad. Debido a la fertilidad y características de estos suelos, se dedican a la producción de Caña de Azúcar, Sorgo, Arroz y Hortalizas.
- En la llanura costera y en los márgenes del Río San Lorenzo es factible localizar suelos Fluviosol Eutríco, que son suelos profundos que deben su origen al acarreo de materiales por las corrientes hidrológicas. Estas unidades presentan una profundidad de más de 2 metros, su textura es media (limos) con permeabilidad buena y drenaje interno bueno, sin pedregosidad superficial y sin afloramientos rocosos; el relieve en el que se encuentra es plano, incluso con pendientes menores al 1.0%; el manto freático no se localiza en los dos primeros metros de profundidad.
- En el municipio estos suelos se utilizan básicamente en la agricultura, en cultivos de soya, maíz, cártamo, sorgo, algodón, caña de azúcar, hortalizas, melón, sandía y cebolla.
- A lo largo del litoral, se detectan suelos de tipo litoroso con una pendiente mayor del 20.0% y una profundidad menor a los 10 centímetros hasta la roca, tepetate o calicheduro; su textura es de arena. Por otra parte, se sabe que su drenaje interno es bueno, a la vez que presentan un alto riesgo de erosión.
- Los Solonchak Gléyico, son suelos de textura media (limos) connotativos de las lagunas costeras en donde se acumula el salitre, manifiestan una pendiente que no rebasa el 2.0%,

mientras que su profundidad casi siempre es mayor a los 100 centímetros. Tienen en el subsuelo una capa en la que se estanca el agua, siendo su color gris o azulado, que al exponerse al aire se mancha de rojo.

IV.4.3.5 HIDROLOGÍA

El Municipio de Culiacán es atravesado por cuatro corrientes hidrológicas: El Río Humaya, Tamazula, Culiacán y Río San Lorenzo. El Río San Lorenzo nace en la sierra Madre Occidental dentro del estado de Durango, en las vecindades de Santiago Papasquiario, surgiendo con la confluencia de La Quebrada de las Vueltas y de Los Fresnos con el nombre de Río de los Remedios, recibiendo en su margen derecho las Quebradas de Presidio, San Gregorio y San Juan. Se interna en Sinaloa por el municipio de Cosalá donde su caudal es controlado por la presa "Lic. José López Portillo y Pacheco"; en el Estado recibe las corrientes de los Arroyos de Chacala, Las Vegas y Santa Cruz de Alayá; desemboca en la Bahía de Quevedo en el Golfo de California. En su recorrido toca las poblaciones ribereñas de Casa Blanca, Santa Cruz de Alayá, Tabalá, Las Vegas y San Lorenzo, Quilá, Oso y El Dorado. Sobre su cauce se encuentra la Estación Hidrométrica de Santa Cruz; su área de cuenca a la estación es de 8,919 kilómetros cuadrados, su longitud desde el nacimiento a la desembocadura es de 156 kilómetros y su escurrimiento medio anual de 1,572 millones de metros cúbicos.

El sistema Lagunar pertenece a la Región Hidrológica 10 y se ubica en la cuenca “A”: Elota, con niveles de escurrimiento de 50 a 200 mm promedio anual. El recurso hidráulico está distribuido por corrientes de agua perenne, intermitentes y canales artificiales, áreas de estanques y líneas corrientes de agua perennes. Las principales corrientes que bañan al sistema lagunar se encuentra: el Río san Lorenzo, arroyo de Tecuichemona, Arroyo del Tapón, Arroyo las Higueras y el Arroyo del Norote.

IV.4.4 ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO

En esta sección se describen los elementos bióticos silvestres (vegetación y especies de flora y fauna) y antrópicos presentes dentro y en áreas periféricas del proyecto.

El proyecto se encuentra en un territorio básicamente rodeado de granjas acuícolas, y agrícolas. Con modificaciones al ecosistema que ya tienen tiempo. Así que la vegetación seguramente será la misma.

IV.4.4.1 VEGETACIÓN TERRESTRE

El medio ambiente lagunar-estuarino se caracteriza por contar con una flora diversa. Las distintas comunidades se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a las distintas actividades antropogénicas: Agricultura, Acuicultura y Pastoreo de ganado. En la zona de estudio se presenta con una relación sucesiva entre las superficies dedicadas a los cultivos agrícolas (valles), el bosque espinoso, bosque tropical caducifolio, manglar, vegetación de dunas costeras, plantas halófitas y vegetación acuática.

MONOCOTILEDONIAS		
FAMILIA	NOMBRE COMUN	ESPECIE
Poaceae	Carrizo gigante	<i>Arundo donax</i>
Thyphaceae	Tular	<i>Typha dominguensis</i>
Bataceae	Saladilla	<i>Batis marítima</i>
Pontederiaceae	Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>
Ruppiaceae	Pasto acuático	<i>Ruppia maritima</i>
Arecaceae	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>
Meliaceae	Nim	<i>Azadirachta indica</i>
Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>
Acanthaceae	Mangle cenizo	<i>Avicennia germinans</i>
Combretaceae	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>

Cuadro 80. Plantas representativas en predios vecinos al proyecto.

Dentro del polígono general de la granja se encuentran las siguientes especies:

FAMILIA	NOMBRE COMUN	ESPECIE
Thyphaceae	Tular	<i>Typha dominguensis</i>
Poaceae	Carrizo gigante	<i>Arundo donax</i>
Ruppiaceae	Pasto acuático	<i>Ruppia maritima</i>
Pontederiaceae	Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>
Bataceae	Saladilla	<i>Batis marítima</i>
Arecaceae	Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>
Meliaceae	Nim	<i>Azadirachta indica</i>

Cuadro 81. Plantas registradas dentro del área del proyecto.

IV.4.4.2 FAUNA

La distribución y abundancia en el sistema ambiental es heterogénea; en el matorral espinoso cambia, algunas veces abruptamente, explicándose por cambios microambientales como temperatura, interacciones bióticas como depredación o competencia, y a preferencias de hábitat determinados por otros factores como el alimento (Ceballos y Miranda, 2000).

Debido a que la distribución, abundancia y diversidad de la fauna dependen en gran medida de los cambios en las características fisiográficas, climáticas y geológicas que van a originar diferentes tipos de vegetación, los cuales proporcionan diversos hábitats y micro hábitats que son utilizados por las diferentes especies que habitan en el área. La distribución de las especies en los distintos tipos de climas se presentan con cambios en la fisiología, morfología y ecología de cada especie en relación con los diferentes ambientes (Ramírez, 1994). El sitio de hábitat está estrechamente relacionado con la especie o grupo de interés (García y Ceballos 1994). Por la falta de cobertura vegetal dentro del predio, la diversidad de la fauna es baja, limitándose a aquellas especies que se han adaptado a vivir en medios alterados. Los grupos faunísticos con una representación por especie son; aves, reptiles, mamíferos.

IV.4.4.3 AVES

En las áreas cercanas al proyecto se registró una alta riqueza de especies, empleándose la metodología de observación directa. Las especies registradas se enlistan a continuación las aves residentes y las migratorias.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Cerceta alas verdes	<i>Anas crecca</i>	Ninguna
Pato mexicano	<i>Anas platyrhynchos diazi*</i>	Amenazada
Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	
	<i>Anas rubripes</i>	Ninguna
Pato tejano	<i>Anas fulvigula</i>	Amenazada
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguna
Cerceta alas azules	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Cerceta café	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
Pato cucharón nortño	<i>Anas clypeata</i>	Ninguna
Pato friso	<i>Anas strepera</i>	Ninguna
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguna
Pato picoanillado	<i>Aythya collaris</i>	Ninguna
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguna
Pato boludo mayor	<i>Aythya marilla</i>	Ninguna
Pato crestiblanco	<i>Bucephala albeola</i>	Ninguna
Pato mergo copetón	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Ninguna
Pato mergo pechiblanco	<i>Mergus merganser</i>	Ninguna
Pato Mergo Pechiblanco	<i>Mergus serrator</i>	Ninguna
Pato rojizo	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ninguna

alioscuro		
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	Ninguno
Garza Ganadera	<i>Bulbulcus ibis</i>	Ninguna
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguna
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
Zopilote común	<i>Caragypsatratus</i>	Ninguna
Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Caracara quebranta huesos	<i>Caracara cheriway</i>	Ninguna
Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguna
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguna
Tirano pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Ninguna
Papamoscas amarillo	<i>Empidonax occidentalis</i>	Ninguna
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Ninguna
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguna
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Ninguna
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Ninguna
Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	Ninguna
Avetoro menor	<i>Ixobrychus exilis</i>	Protección especial
Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Protección especial
Rascon picudo	<i>Rallus longirostris</i>	Amenazada
Charran minimo	<i>Sterna antillarum</i>	Protección especial
Playero alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	Ninguna
Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	Ninguna
Monjita Americana	<i>Himantopus maxicanus</i>	Ninguna
Playero pihuihui	<i>Tringa semipalmata</i>	Ninguna

Cuadro 82. Aves registradas en áreas aledañas al predio.

IV.4.4.4 MAMÍFEROS

En los mamíferos se registran por técnicas directas (transeptos lineales por caminos y veredas aledañas al área), e indirectas (encuestas y madrigueras).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguna
Conejo del desierto	<i>Sylvylagus auduobonii</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna

Liebre antílope	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ninguna
Armadillo nueve bandas	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Ninguna
Ardillón de roca	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ninguna
Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	Ninguna
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna

Cuadro 83. Mamíferos en predios vecinos al proyecto.

IV.4.4.5 REPTILES

Del grupo de los reptiles se observaron 2 especies las cuales se citan en la tabla siguiente:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija espinosa del noroeste	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguna
Huico moteado gigante	<i>Aspidoscelis comunnis</i>	Protección especial

Cuadro 84. Grupo de Reptiles identificados en la borderia de la granja.

IV.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

SALARIO MÍNIMO VIGENTE:

Sinaloa obtuvo un salario medio de cotización al IMSS de \$ 164.60 en el 2009, y se colocó por debajo del promedio nacional de \$ 229.60. El salario medio para las actividades de agricultura, ganadería y pesca en el estado es de \$ 130.50 pesos por día.

Población económicamente activa de las comunidades cercanas a la granja

LOCALIDAD	PEA	PEA MASCULINA	PEA FEMENINA
COSPITA	325	265	60
LAGUNA DE CANACHI	371	304	67
NICOLAS BRAVO	43	38	5
BUENOS AIRES	96	88	8

Cuadro 85. PEA por género

MEDIOS DE COMUNICACIÓN:**Vías de acceso:**

En la zona de estudio existen dos vías carreteras principales, corren relativamente paralelas en la zona costera del Pacífico Sinaloense; estas vías son dos autopistas, la primera de ellas libre o sin pago de cuota que es la Carretera Federal No 15, mientras que la segunda es la Carretera Federal No 15D o Maxipista.



Imagen 16. Principales vías carreteras en la zona de estudio.

La vía terrestre principal es la Carretera Federal No 15 en el tramo Mazatlán-Culiacán y el eje principal es precisamente la ciudad de Culiacán, ya que es la salida natural para abasto y gestión para los habitantes de la región.

El recorrido entre la ciudad de Culiacán y la localidad Cospita, de interés para el presente estudio, es de 90 kilómetros de los cuales 83 se recorren por la Carretera Federal No 15 ó 15D, mientras que los 7 Km restantes se realizan a través de un camino estatal que se desprende de la carter principal, como se puede observar en la siguiente figura:

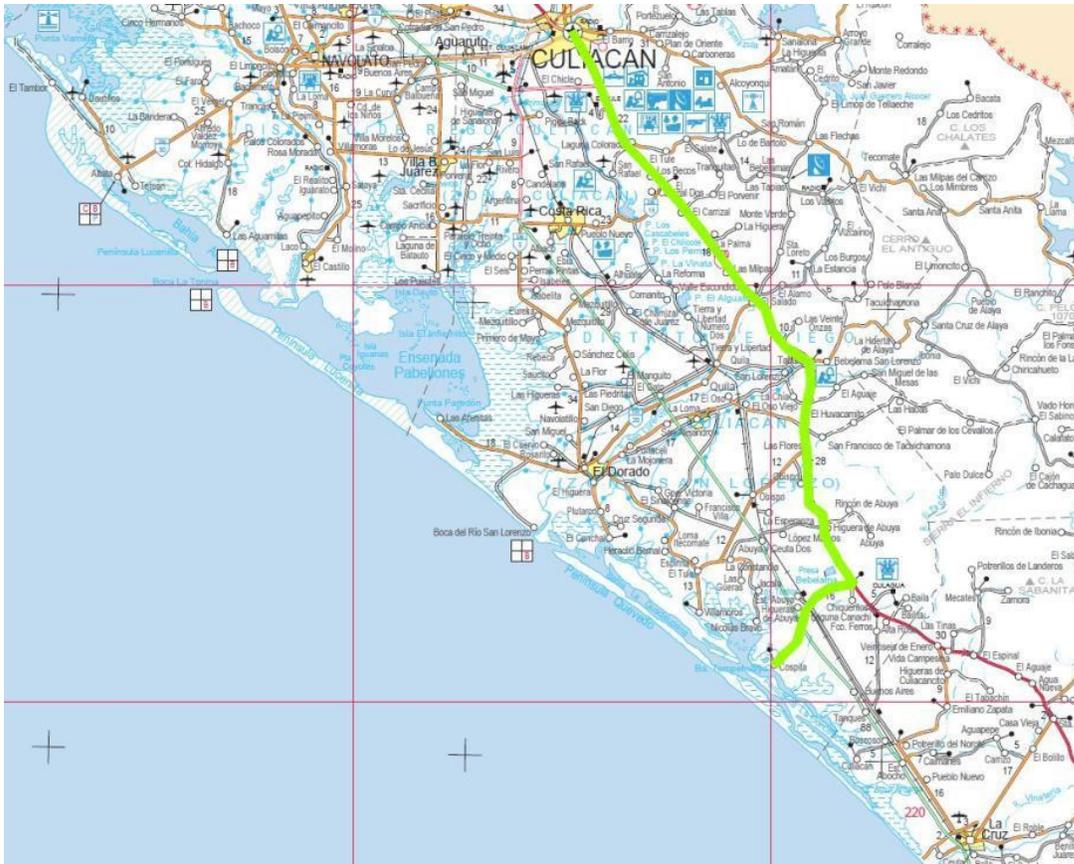


Imagen 17. Ruta carretera Culiacán- Cospita

MEDIOS DE TRANSPORTE:

Terrestre: Servicio de autobuses semiurbanos, taxis, y vehículos particulares. La vía férrea más cercana se encuentra en estación obispo.

Aéreas: Se tiene el aeropuerto internacional de Culiacán, así como a nivel local no existen aeropistas que operen de manera regular; la SCT reporta aeropistas en el área de influencia aunque se desconoce su estado de conservación y operación, el listado es el siguiente:

Al Sur:

La Cruz

Ceuta

Al Norte:

El Dorado

Marítimas: localmente no existen rutas marítimas y/o acuáticas, la infraestructura más cercana se localiza al sur en Mazatlán a aproximadamente 130 kilómetros por vía acuática de la zona de estudio.

Otros Servicios

- El servicio público de transporte opera desde Cospita hacia Culiacán.
- Está disponible el servicio de telefonía preferentemente celular de la compañía Telcel aunque también TELMEX presta el servicio.
- El servicio de correo y telégrafo no está disponible aunque se puede acceder a través de la oficina postal y de telégrafos en la comunidad Canachi a escasos 15 kilómetros.

SERVICIOS PÚBLICOS:

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

CENTROS EDUCATIVOS:

La educación en la zona de estudio, en la comunidad de interés, Cospita, solamente existe hasta el nivel de primaria, aunque ya se está construyendo la secundaria.

LOCALIDAD	PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDRARIA	TELE SEC	PREPARATORIA
-----------	------------	----------	-------------	----------	--------------

COSPITA	1	1			
---------	---	---	--	--	--

BUENOS ARIES	1	1			
--------------	---	---	--	--	--

Por lo que toca a la educación superior, está disponible en la cabecera municipal que también es la capital del Estado, por lo que en ella se concentran todas las ofertas educativas tanto públicas como privadas.

Las ofertas educativas relacionadas con el sector pesquero están disponibles en la ciudad de Mazatlán.

El grado promedio de escolaridad total de la zona de estudio es de 6.30 años, mientras que en Cospita es levemente superior al promedio con 6.48 años, por lo que solamente 62 personas son analfabetas

CENTROS DE SALUD:

Del total de la población habitante de la zona de estudio el 81.41% tiene acceso a alguno de los sistemas de salud institucionales, sin embargo destaca el seguro popular ya que barca al 62% de la población atendida, a continuación se encuentra el IMSS que cubre al 35% de la población y adicionalmente está presente el ISSSTE federal y estatal aunque con un rango limitado de atención a la población.

En cuanto a Cospita de los 895 habitantes, 790 (88.27%) recibe atención médica por parte del IMSS, por lo que se considera bien atendida en este rubro.

IV.5.1 DEMOGRAFÍA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

La población que es beneficiada con la operación de la granja, es la comunidad de “Cospita”, la cual cuenta con un total de 895 habitantes. Con la operación del proyecto las familias se ven beneficiadas, por que se generan empleos.

IV.5.2 DEMOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD DE COSPITA

La comunidad de Cospita pertenece al Municipio de Culiacán. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en Cospita se registró una población total de 895 habitantes, de los cuales la población masculina es la principal generadora de la fuente de ingreso salarial en los hogares ya que la mayor parte de la población se dedica a trabajar en el campo agrícola y campo pesquero.

En noviembre de 2009 la tasa de desocupación (TD) a nivel nacional fue de 4.80% respecto a la PEA, proporción superior a la que se registró un año antes cuando había sido de 4.47 por ciento. Aunque en este poblado la tasa de desocupación podría ser mayor, ya que las principales actividades, son las acuícolas o pesqueras, así como agrícolas y ganaderas, las cuales año con año se ven mermadas, provocando con eso la migración hacia otras ciudades de familias enteras en busca de nuevos horizontes y nuevas fuentes de empleo y oportunidades.

IV.5.3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Para el 2010 El Municipio de Culiacán contaba con una población de 363,899 personas Económicamente Activas de los cuales la localidad de Cospita, la mayor parte se dedica a actividades del sector primario tales como agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y una pequeña parte al comercio.

Agricultura

El Municipio de Culiacán cuenta con una superficie de 630,561 hectáreas, de las cuales el prácticamente el 50 % son de uso agrícola. Las tierras agrícolas son 298,964 Ha. Las cuales se dividen tierras de riego y de temporal; se cultiva tomate calidad de exportación, pepino, calabaza, chile, melón, cártamo, frijol, soya, arroz, maíz, garbanzo y sandía.

Ganadería

En el Municipio de Culiacán se cría ganado bovino (de carne y leche), porcino, caprino, ovino, producción avícola y apicultura.

Explotación forestal

El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de pino, encino y maderas corrientes tropicales.

Industria

El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 por ciento de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

Pesca

El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca, al igual que en sus aguas continentales (presas Sanalona y Lic. Adolfo López Mateos). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría. Contándose con una planta de procesamiento. Las principales especies capturadas en el municipio son: camarón, lisa, pargo, tilapia, róbalo, curvina, mero, almeja, pata de mula y en menor proporción callo de hacha y ostión.

Minería

En el territorio municipal es factible la explotación de oro, plata, cobre, plomo, zinc y fierro.

Turismo

La ciudad capital cuenta con: el Centro Cívico Constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Ciencias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabeles, la isla de Oraba, la alberca olímpica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, el museo de Antropología e Historia del estado, el centro cultural DIFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalá y el templo de Imala y el poblado de Tacuichamona, que es de forma circular. Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales, y el circuito Culiacán-Cosalá con edificios coloniales del siglo XVII. Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 1 de noviembre al 28 de febrero.

Comercio

Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, discos, partes automotrices, implementos agrícolas, etcétera.

IV.5.4 VIVIENDA.

Cospita es la localidad eje pesquero esta ocupación es menor, ya que es de 4.07 hab/vivienda.

IV.5.5 FACTORES SOCIOCULTURALES.

En la Sindicatura de Cospita las principales actividades son la agricultura de riego y acuicultura.

IV.5.6 EDUCACIÓN.

El grado promedio de escolaridad total de la zona de estudio es de 6.30 años, mientras que en Cospita es levemente superior al promedio con 6.48 años, por lo que solamente 62 personas son analfabetas.

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

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

El impacto ambiental constituye una herramienta de planeación que permite detectar posibles modificaciones o alteraciones al medio ambiente, previo a la construcción y consolidación de actividades u obras de desarrollo. Este instrumento de política ecológica se basa en la predicción de impactos dada la naturaleza de una actividad proyectada y el medio circundante donde ésta se realizará, por lo que tiene un alcance preventivo que permite consolidar obras y actividades con mínimas modificaciones negativas al ambiente. Para que este instrumento cumpla ampliamente con los objetivos para los que se ha concebido, es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación, que garanticen que se está considerando todos los atributos ambientales potenciales a ser afectados y todas aquellas actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

Existen diferentes métodos para evaluar el impacto ambiental, García (2004), menciona las características de estos, los cuales:

- 1.- Deben ser adecuados a las tareas que realizan como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- 2.- Ser lo suficiente independiente de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- 3.- Ser económico en términos de costos y requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

En el presente trabajo de EIA utilizaron diferentes metodologías y combinaciones de estas, como lista de chequeo (incluye componentes físicos, biológicos, humanos, y las actividades de preparación y operación), análisis de costos beneficios, además se incluyeron técnicas de investigación documental, revisión de literatura, investigación de la normatividad asociada, la entrevista con lugareños, la opinión de expertos, los estudios de campo para describir los elementos biológicos (plantas, aves, reptiles, anfibios y mamíferos), técnicas cartográficas, monitoreo de poblaciones silvestres, listados de especies, técnicas fotográficas y de modelaje.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de PROYECTOS de explotación minera, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia (Geólogos e Ingenieros), todo ello para enlistar las acciones que se realizarán, así como los impactos muy evidentes o reales y los potenciales, (positivos y negativos).

V.2 INDICADORES DE IMPACTO.

El término indicador ambiental se puede definir de diferentes maneras. Se pueden describir como “medidas físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas que mejor representan los elementos clave de un ecosistema o de un tema ambiental”. Otra definición de indicador podría ser “una medida directa o indirecta de la calidad ambiental que se puede usar para evaluar el estado y las tendencias en la capacidad del medio ambiente para apoyar la salud humana y ecológica”.

La **Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2003)** define un indicador como “un parámetro o un valor derivado de parámetros, que sugiere, proporciona información acerca de, o describe el estado de un fenómeno, el medio ambiente o un área, con un significado que se extiende más allá de que estén directamente vinculados con el valor de un parámetro”.

Un indicador de impacto ambiental tiene como blanco un elemento o factor ambiental abiótico, biótico y/o socioeconómico, a continuación se enlistan en la siguiente tabla los utilizaos en este EIA:

ESTRUCTURA AMBIENTAL: FACTORES	ELEMENTOS BLANCO: AFECTABLES	INDICADORES DE IMPACTO	EVALUACIÓN DEL IMPACTO
I. ABIÓTIC O	1. Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Compactación • Permeabilidad • Variaciones en la textura • Acumulación de desechos sólidos (basura orgánica e inorganica) • Contaminación por derrames de aceites en los cambios o fugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción en m² o Has. de nueva superficie compactada/área ya compactada. • Cuantificación del espacio poroso. • Medición del textura. • Clasificación y pesado de los diferentes tipos de contaminantes sólidos. • Cantidad derramada y masa de suelo

contaminado

		<ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales producidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en DBO, DQO, sólidos en suspensión y disueltos, nutrientes (N, P, K) • Litros de aguas de baños derramadas y desechos fecales de la corriente.
		<ul style="list-style-type: none"> • Partículas suspendidas (visibilidad) • Niveles de Ruido • Gases de la combustión 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de visibilidad • Tabla de registro de decibeles. • Monitoreo de la cantidad de CO, CO₂.
II. BIÓTICO	4. Especies animales	<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies. • Especies exóticas e invasivas • Conducta de la fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de desplazamiento de aves, mamíferos y reptiles • Estimación de las cantidades de organismos desplazados. • Observación, Colecta, e identificación del espécimen. • En la vegetación aledaña registrara Presencia/ausencia,

habitos
conductuales de
alimentación,
percha,
apereamiento.

5. Paisaje

- Diversidad de comunidades vegetales
- Calidad visual del conjunto
- Continuidad del sistema.

- Valoración de los atributos del paisaje afectados.

III. ANTRÓPICO

6. Socio económico

- Aumento en el empleo
- Mejora en nivel de vida.

- Datos de la población económicamente activa.
- Cantidad de empleos permanentes
- Ingresos económicos en las familias de los trabajadores y propietarios.
- Incorporación de

nuevas personas o una actividad complementaria más.

- Cuentas municipales y regionales de la derrama económica por la diversificación de la oferta de empleo.
- Ingresos por exportaciones.

Cuadro 86. Indicador de impacto ambiental utilizado en esta EIA

V.2.1 DE LOS FACTORES ABIÓTICOS

El suelo, agua y aire será potencialmente los elementos ambiental blanco, con los efectos ambientales negativos, en los que puede originarse pérdida de su calidad, aspecto que afectaría gravemente a los elementos del sistema ambiental, potencialmente se puede afectar por la compactación, movimientos del suelo, variaciones en la textura; para los potenciales impactos hídrica, los posibles efectos tiene la producción de aguas residuales (domésticos, desechos fecales y urinarios) ; del aire se considerarán las partículas suspendidas, resultado del transitar de camiones y coches, los niveles de ruido y los gases que resultan de la combustión de la máquinas de gasolina y diesel.

V.2.2 DE LOS FACTORES BIÓTICOS

Que se podrían dañar por los potenciales impactos, se encuentra la fauna ya que podrían ser víctimas de atropellamiento o aplastamiento por el movimiento de maquinaria ,perturbacion por ruido y dañarse por el estrés.

V.2.3 ANTRÓPICOS

Se impactará positivamente en generar nuevos empleos directos e indirectos.

V.3. METODOLOGÍAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se empleo la MATRIZ DE INTERACCIONES, herramienta metodológica propuesta por Leopold *et al* (1971), para cualificar y cuantificar las interacciones de impactos

ambientales, tanto positivos como negativos. La estructura de la matriz, fue un orden de las actividades del proyecto en las columnas y los elementos ambientales susceptibles a verse afectados en las hileras (elementos blanco), empleando una X como la intersección entre las líneas verticales y horizontales.

V.3.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA (PRESENCIA-AUSENCIA)

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental, elaborar el escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.3.1.1 EN LOS FACTORES ABIÓTICOS.

Los principales aspectos abióticos afectados fueron el suelo al ser modificada su morfología y nivel a estanques acuícolas, por su parte la actividad inicio un proceso que alteró la calidad del agua al verter en ella residuos resultantes del proceso de engorda del camarón.

V.3.1.2 EN LOS FACTORES BIÓTICOS.

Se disminuyó el área de descanso de las aves, por su parte se propone un plan de disminución de carga orgánica con el fin de mantener en óptimas condiciones esta zona, por su gran importancia para la fauna tanto local como migratoria que poseen estatus de conservación en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

V.3.1.3 EN LOS ANTRÓPICOS.

En este renglón se verá beneficiado por la generación de empleos.

V.3.2. IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LA OPERACIÓN DE LA GRANJA ACUICOLA LOS CACAXTES.

ETAPA: LOCALIZACION E IMPORTANCIA DEL SITIO		
ACTIVIDAD	IMPACTO	SIGNIFICACIÓN
Elección del sitio	<ul style="list-style-type: none"> El área de estudio ya sufrió un cambio, en el momento de su construcción hace unos años, el presente estudio, no presenta cambios. 	Poco significativo

Generación de mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> • Con la construcción de la granja, esta proveerá de ingresos a las comunidades aledañas, mejorara la economía local. 	Poco significativo
	<ul style="list-style-type: none"> • Habrá empleo para los pobladores de la zona 	Poco significativo

ETAPA: CONSTRUCCIÓN

(sin permiso de operación durante 21 años)

ACTIVIDAD	IMPACTO	SIGNIFICACIÓN
Construcción de bordos y caminos de acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de áreas inundables • Creación de barreras al tránsito de fauna terrestre • Modificación del relieve y topografía del terreno 	<p>Significativo</p> <p>Poco significativo</p> <p>Poco significativo</p>
Construcción de nuevos estanques(sin permiso de operación)	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna y flora de interés ecológico. Con la construcción de nuevos estanques, hay un impacto significativo en la flora y fauna del sitio. 	Significativo
Construcción de Bodega de	<ul style="list-style-type: none"> • Se construyó una bodega, el único edificio con material de concreto. Genero el 	

concreto	mínimo de ruido durante su construcción, al estar alejado de la zona de poblamiento su impacto no fue significativo.	Poco significativo
Generación de residuos sólidos y sanitarios	La presencia de los trabajadores, género en la zona, generación de residuos tanto sólidos como sanitarios. Que generan un impacto negativo, no significativo.	No significativo
Uso de maquinaria y equipo	• Generación de ruido	Poco significativo
	• Calidad en el aire	Poco significativo
Uso del Paisaje	• La construcción de la bodega y áreas de descanso para los trabajadores, genero contaminación visual. un impacto negativo poco significativo, por presentarse en área local.	Poco significativo

ETAPA: OPERACIÓN (realizada sin autorización por 21 años)

ACTIVIDAD	IMPACTO	SIGNIFICANCIA
Llenado de estanques y recambio (actividad realizada sin autorización, por lo cual se realiza el presente estudio)	<ul style="list-style-type: none"> • La fauna se verá afectada ya que el bombeo desde el canal, introducirá organismos, de los cuales algunos complementaran su desarrollo y otros perecerán, debido a los tratamientos de sanidad, por los dispositivos de control para los predadores. El impacto en la fauna es negativo, pero de poca significancia. 	Poco significativo
Fertilización, alimentación (actividad realizada sin autorización en materia de impacto ambiental durante—años)	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua, el manejo inadecuado de la fertilización, puede causar la muerte del camarón, y contaminación mediante las aguas residuales al cuerpo receptor. Es un impacto negativo 	Significativo
	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo, el fertilizante utilizado contiene un alto contenido en nitrógeno, incrementando la salinidad del suelo, por lo tanto tendremos un impacto negativo. 	Significativo
	<ul style="list-style-type: none"> • Socioeconómico, si hay un mal manejo con la alimentación y fertilización del camarón, este podría morir y afectar a la economía, tanto de los socios de la granja y empleados 	Significativo
Control de depredadores	<ul style="list-style-type: none"> • El control en fauna acuática, se realiza por medio de trampas, es común matarlos, pero como 	significativo

	<p>estos son de rápida reproducción el impacto es significativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avifauna, esta regularmente se ahuyenta alterando su dinámica de descanso y alimentación en las inmediaciones de la granja. Es un impacto de alta magnitud. • Dispersión de solutos, sustancias químicas, contaminación orgánica, plagas y enfermedades. 	<p>Significativo</p> <p>Indeterminado</p>
Control sanitario de la granja	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo, a largo plazo podría haber una mineralización del suelo que puede llegar a interferir en la muda del camarón. Es un impacto negativo. • Fauna, la aplicación de productos para el control de enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de organismos patógenos, resistentes. Por lo tanto es un impacto negativo. 	<p>No Significativo</p> <p>Significativo</p>
Descarga de aguas residuales de la granja	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua, el cuerpo receptor donde descargan las aguas residuales de la granja, tendrá modificaciones. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse, por lo que el impacto que se identifica en esta actividad es de tipo 	<p>Significativo</p>

	negativo.	
	Ecosistema. Los cambio en la calidad del agua, alteraran la distribución y abundancia de los organismos acuáticos, fomentando la proliferación de organismos más resistentes, y alejando o eliminando a los más sensibles, es un impacto negativo	Significativo
	<ul style="list-style-type: none"> • Flora, La cubierta vegetal aumentara debido a la aportación de nutrientes, este es un impacto positivo. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna acuática, debió a la disminución del oxígeno, la fauna se verá en la necesidad de desplazarse forzosamente a buscar sitios con mejores condiciones. Es un impacto negativo. 	Positivo significativo
		Significativo
Preparación de estanques	<ul style="list-style-type: none"> • Agua, al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H₂S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO₄), aumentando la acidez del agua. Esté impacto se ha clasificado como negativo. 	Poco significativo
	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo, Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro de hidrógeno (H₂S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO₄), aumentando la acidez del suelo, hasta pH de 5 a 4. Esté impacto se ha clasificado como negativo. 	Poco significativo

	<ul style="list-style-type: none"> • Fauna acuática, Con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como negativo 	Poco significativo
Generación y disposición de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen (paisaje), serán agentes contaminantes del agua y suelo. El impacto identificado es negativo • El agua residual de origen doméstico, si no tienen el manejo adecuado, podría presentarse un problema permanente de contaminación, llegando a ser un problema de salud humana, con el consumo de la cosecha. 	No significativo
Cosecha y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora en la dieta del usuario y su familia. Con un camarón de buena calidad, habrá salud a las 	Poco significativo

personas que lo consuman.

- Economía local, con la cosecha y venta del camarón, los trabajadores tendrán buenos ingresos, por lo tanto la comunidad local generara ingresos positivos. Poco significativo
- **aire** podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo negativo. No significativo
- Agua, se puede contaminar temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo negativo. Poco significativo
- Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganapor empleos directos e indirectos originarán un impacto benéfico. Significativo

ETAPA: MANTENIMIENTO (realizada sin autorización por – años)

ACTIVIDAD	IMPACTO	SIGNIFICANCIA
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none">• Generación de ruido	Poco significativo
	<ul style="list-style-type: none">• Calidad del agua	Poco significativo
	<ul style="list-style-type: none">• Reparación de bordos. Se eliminarán las plantas hayan proliferado sobre los bordos, será un impacto negativo. Estas plantas proliferan rápidamente.	Poco significativo
	<ul style="list-style-type: none">• Limpieza de canales y drenes, alterará la abundancia y distribución de fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de poblaciones afectadas	Significativo
Generación de empleos		

ETAPA: ABANDONO DEL SITIO

ACTIVIDAD	IMPACTO	SIGNIFICANCIA
Suspensión de actividades y desmantelamiento de instalaciones	<ul style="list-style-type: none">• Empleo mano de obra, participación del usuario y economía local. Si se llegara a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se	Muy significativa

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 genera.

- Deterioro estético de la composición paisajista. Si se dejara el material y 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 muy significativo*. Muy significativa

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Las medidas preventivas resultan de la evaluación de impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas. El proceso de operación de la granja en proyecto no reporta riesgo significativo que pongan en peligro la seguridad del personal que en ella labore, sin embargo estarán contempladas las siguientes medidas preventivas.

- Se les dará mantenimiento constante a la estanquería, canales de llamada, laguna de oxidación y demás equipos para que todo opere en buenas condiciones.
- Se mantendrá una supervisión y revisión permanente del equipo para garantizar óptimas condiciones en el trabajo.
- En cuanto a las condiciones de calidad de agua , es necesario que se realicen los recambios de agua , ya que sin esto no habrá calidad idónea para el cultivo de camarón .Los recambios de agua favorecen los estanques ; se retira exceso de fitoplancton, acumulación de materia orgánica y metabolitos tóxicos ; el agua nueva abre espacio para la reproducción del fitoplancton ,se generaran las poblaciones de microalgas y se mantienen poblaciones jóvenes , en si es determinante la calidad del agua para el cultivo de camarón .
- Contará con la capacitación del personal es muy importante que el biólogo responsable se esté actualizando en el cultivo.
- Contará con los equipos contra incendios en las instalaciones de la granja.
- Contará con un botiquín de primeros auxilios (para picadura de algún animal ponzoñoso araña, alacrán etc.)
- Contará con un mantenimiento permanente en las instalaciones de la granja.
- Los organismos a cosechar, deben mantener bien formado el exoesqueleto y libre de bacterias, su presencia se puede deber a mala calidad del agua, por lo que antes de la cosecha se procederá a realizar recambios de agua en volúmenes suficientes para establecer condiciones normales de salud en los organismos que serán cosechados.
- La calidad del producto cumplirá con las normas establecidas por la secretaría de salubridad, la cual deberán consistir en un manejo higiénico del camarón desde el proceso productivo hasta su cosecha. y posteriormente es enhielado y transportado en vehículos refrigerados para su traslado a plantas procesadoras y/o consumidores.

Paisaje: El ecosistema modificado por esta construcción es una marisma donde existía la presencia de chamizo y vidrillo, a su alrededor se encuentran bosque de manglar, y granjas vecinas que en conjunto las actividades generan un impacto negativo muy **significativo**.

- **Medida de Compensación.-** Se dejara que se desarrolle el bosque de mangle en el canal de llamada y en el dren de descarga. No abra afectación en dicho manglar que se establezca de forma natural sobre los canales, así como la proliferación de vidrillo en los taludes de los estanques y drenes para evitar la erosión del suelo.

Flora: Durante la construcción fueron removidos especímenes de tule y pastos acuáticos, este conjunto de actividades generó un impacto negativo de duración permanente.

- **Medida de Compensación.** La vegetación que se genere en los taludes y drenes, no será removida, esto para evitar que se erosione el suelo.

Fauna: Con la remoción de vegetación, se modificó el espacio que servía de hábitat de la fauna y el alimento natural de especies migratorias. Aunque se siguen registrando ejemplares de fauna en el polígono del proyecto, se considera que esta actividad causó un negativo significativo.

- **Medida de Compensación.** El proyecto ejecutará medidas, de concientización a los trabajadores, del cuidado y protección, a las aves.

Atmosfera: Generación mínima de ruido durante la construcción, por lo que esta obra causó un impacto negativo no significativo por ser local y de baja magnitud.

- **Medida de prevención.** Se le dio mantenimiento preventivo a la maquinaria involucrada con el fin de disminuir las emisiones de gases y generación de ruido.

Suelo: Generación de residuos sólidos y sanitarios.

- ✓ **Medida de Mitigación.**-Los residuos sólidos fueron colectados en bolsas de plástico para su depósito en tiraderos municipales, los sanitarios se depositaron en fosas sépticas y fueron neutralizados por medio de cal.
- **Desarrollo de la medida:** Se colectaron por medio de bolsas plásticas para ser almacenados en recipientes metálicos y llevados a tiraderos autorizados por el municipio.
- **Alcance.** No se documentó ya que esta acción fue realizada sin supervisión de personal calificado.
- **Etapa y tiempos de ejecución.**- Se realizaron estas acciones una vez terminadas las construcciones.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.**- No se documentó un sistema de seguimiento por desconocimiento de la legislación aplicable.

Manejo de residuos peligrosos. Generación de residuos peligrosos

- **Medidas de prevención.** Se dará inducción a los trabajadores para el manejo adecuado de los residuos peligrosos.
- **Alcance.** Se llevaran a cabo programas, con el fin de que tanto los encargados, como trabajadores, estén capacitados para el uso adecuado de estos residuos.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Se realizan estas acciones durante el tiempo en que este activada la granja.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se estará supervisando periódicamente.

Aves migratorias. En el sitio existe la presencia de aves migratorias

- **Medidas de prevención.** Se colocaran carteles, que informaran sobre la importancia de estas aves y que se haga consciencia de la importancia de estas.
- **Alcance.** Con estas medidas, el personal y la población en general, sabrá la importancia ecológica, que tienen estas especies.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Las actividades, de concientización se realizaran por parte de los encargados de la granja. Durante y después de la siembra y cosecha, ya que los carteles serán permanentes.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se mantendrá un monitoreo permanente, que haya cumplimiento de esta actividad.

Lagunas de Oxidación. Es importante su construcción, porque son el método de tratamiento de aguas residuales que existe.

- **Medidas de mitigación.** No se dañara el ecosistema con su construcción, ya que son excavaciones poco profundas cercadas por taludes de tierra. Y con ella se removerá de las aguas residuales la materia orgánica que genera la contaminación.
- **Alcance.** Con la construcción de las lagunas de oxidación, se eliminaran organismos patógenos, que presenten un riesgo para la salud.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Estas acciones se realizaran durante los tiempos de siembra y cosecha.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se monitorea constantemente, cuando está en actividad las instalaciones de la granja

Programa de contingencia ambiental. Contingencias ambientales o climatológicas son aquellas que estén causadas por fenómenos naturales, ya sean sequías, lluvias extremas, tormentas, temblores, etc.

- **Medida de prevención.** En este caso no siempre es posible tomar acciones para prevenir la afectación en los cultivos o la infraestructura de la granja, sin embargo hay acciones que se pueden llevar a cabo cuando este tipo de eventos se presentan. Lo primero que se debe de considerar antes de realizar cualquier tipo de acción de contingencia, es evaluar la situación y considerar que la seguridad personal está ante todo.
- **Desarrollo de la medida.** En caso de que se presentase un evento de lluvias muy intensas en temporada de cultivo, deberá de reducirse el volumen de agua para evitar que el estanque se desborde o se colapse uno de los bordos. Si los estanques se encuentran secos, deberán de monitorearse constantemente para evitar el aumento en el nivel del agua, de ser posible deberán de mantenerse abiertas las compuertas de salida. Se presentan de forma ocasional fuertes vientos que pueden causar daños en los estanques o invernaderos de la unidad de producción. En estos casos, es necesario estar pendientes sobre todo si los estanques son rústicos, ya que el movimiento del agua puede causar daños en los bordos de los mismos.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Este proceso se llevara a cabo mientras el tiempo que la granja este en función.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se llevara a cabo supervisión constante, ante las posibles contingencias que se pueden estar suscitando.

Bodega (obras ya construidas).

Atmosfera. Hubo una emisión mínima de ruido durante la construcción, por lo que esta obra causó un impacto negativo no significativo por ser local y de baja magnitud.

- **Medida de prevención.** Se le dio mantenimiento preventivo a la maquinaria involucrada con el fin de disminuir las emisiones de gases y generación de ruido.
- **Desarrollo de la medida:** se utilizó maquinaria en buen estado esto con el fin de atenuar el grado de las emisiones sonoras.
- **Alcance.** No se documentó ya que esta acción fue realizada sin supervisión de personal calificado.
- **Etapas y tiempos de ejecución.-** Se realizaron estas acciones previas al traslado de la maquinaria.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.-** No se documentó un sistema de seguimiento por desconocimiento de la legislación aplicable.

Suelo.- Generación de residuos sólidos y sanitarios.

- **Medida de Mitigación.**-Los residuos sólidos fueron colectados en bolsas de plástico para su depósito en tiraderos municipales, los sanitarios se depositaron en fosas sépticas y fueron neutralizados por medio de cal.
- **Desarrollo de la medida:** Se colectaron por medio de bolsas plásticas para ser almacenados en recipientes metálicos y llevados a tiraderos autorizados por el municipio.
- **Alcance.** No se documentó ya que esta acción fue realizada sin supervisión de personal calificado.
- **Etapas y tiempos de ejecución.**- Se realizaron estas acciones una vez terminadas las construcciones.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.**- No se documentó un sistema de seguimiento por desconocimiento de la legislación aplicable.

Paisaje. La construcción de estas obras causó una contaminación visual del paisaje, impacto negativo poco significativo por ser local y de baja magnitud.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**Impacto en la atmosfera**

En el caso de las emisiones a la atmósfera producto de la operación de las bombas, de la lancha y de los vehículos, se buscara reducir el impacto operando los equipos bajo las mejores condiciones de mantenimiento, se tratara de aprovechar la dispersión natural ocasionada por los vientos que son continuos en la zona, por lo que se tiene previsto que el posible impacto generado no sea significativo.

De tenerse que hacer reparaciones de la maquinaria que esté operando en el predio, se debe evitar los derrames al suelo, de aceites y grasas e incluso combustible, teniéndose que coleccionar en recipientes herméticos y disponerse en un almacén temporal para su envío a través de una empresa autorizada para su disposición final.

Impacto en el suelo

Al fin de reducir el impacto en el suelo, por los desechos sólidos y líquidos generados por la actividad humana, estos serán manejados adecuadamente, se depositaran en contenedores (utilización de letrinas portátiles).

Otro de los posibles impactos al suelo, serán los sedimentos que se depositaran en el fondo del estanque, pero este se rastreará cada vez que termine un ciclo para producir una degradación química y biológica y posteriormente incorporarlos al suelo. Estos residuos

biodegradables serán tratados con cal para evitar el crecimiento de organismos perjudiciales.

Impacto al medio acuático

De los impactos generados por el proyecto, el impacto al medio acuático sería el más importante a considerar, ya que se generaran aguas residuales de un volumen diario al día, las cuales contendrán algunos residuos de desechos orgánicos producto del metabolismo de la especie a cultivar camarón.

Se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor que es en laguna de oxidación y sistema lagunar donde serán descargadas directamente. Los muestreos se harán una vez a la semana para determinar los parámetros indicados en la **NOM-001-ECOL-1996**.

Llenado de estanques

El bombeo del agua desde el canal de llamada introducirá huevecillos, larvas y organismos acuáticos pequeños (peces y crustáceos, entre otros) al estanque de engorda, donde algunos completarán su desarrollo, mientras que otros perecerán por las prácticas profilácticas de sanidad implementadas y por los dispositivos de control de predadores que se establecerá. Los efectos sobre la fauna acuática se han identificado como negativo poco significativo, por ser de poca magnitud e importancia.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de organismos acuáticos por medio de las mallas de exclusión.

- **Desarrollo de la medida:** Para evitar la entrada de organismos al estanque de engorda, instalan dispositivos excluidores de fauna, los cuales consisten en dos mallas de 700 y 1000 micras, el cual por medio de un tubo de 5 pulgadas retorna el agua con organismos no deseados a la bahía, evitando así el impacto negativo en las poblaciones de alevines y larvas de especies establecidas en el estero vecino.
- **Alcance.-** INAPESCA en colaboración con CEMARCOSIN en su artículo titulado “Caracterización De Los Sistemas Excluidores De Fauna Acuática (Sefa), Utilizados Por Las Unidades De Producción Acuícola De Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa” citan que estos excluidores llegan a tener una efectividad de hasta 76 % para excluir larvas de camarones y de 90 % para alevines de peces, se han documentado granjas con 100 % de efectividad de exclusión, pero para llegar a este alcance se le debe dar un diario y correcto mantenimiento al tubo y mallas, el costo total de este sistema es entre 10 y 15 mil pesos. La granja cuenta con un sistema Excluidor. Para dar cumplimiento a la NOM 074-2003.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Se colocará en abril previo al inicio del llenado de los estanques y será retirado con las bombas una vez termine el ciclo en septiembre.

- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Diariamente durante la ejecución de esta etapa el técnico operativo encargado del cárcamo de bombeo supervisara el correcto funcionamiento del tubo y las mallas, se realizaran muestreos del reservorio colectando muestras de 100 ml para ser fijadas a formol al 40 % mensuales para ser analizadas en laboratorio, dichas muestras serán analizadas por un biólogo marino y sus resultados entregados a SEMARNAT y PROFEPA .

Alimentación y fertilizantes

La fertilización y alimentación inapropiada del agua puede causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, provocando un impacto negativo significativo de tipo ambiental.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el los estanques, en busca de evidencia de una sobrealimentación y/ o fertilización para hacer un ajuste en las cantidades de alimentación y fertilización aplicando. La aplicación de alimento fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como de minimizar la explotación de impacto al sistema receptor.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de salud pública mediante la identificación y cuantificación de zooplancton.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante un mes entre cada ciclo de cosecha.

Medida de prevención para evitar efectos negativos por sobrealimentación y fertilización inapropiada.

- **Desarrollo de la medida:** Se monitoreara diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque.

Parámetro	Valor optimo
Oxígeno Disuelto	4.0 mg / l
Temperatura	25- 35 C°

pH	7.5 a 8.5
Salinidad	15 - 25 ppm
dióxido de carbono (CO₂)	<10 ppm
amoníaco (NH₄⁺ / NH₄-N)	0 a 0.5 ppm
nitrito (NO₂⁻)	<1 ppm
Alcalinidad	50 a 300 ppm
H₂S Acido sulfúrico	0 ppm
DBO	<50 mg / l
Turbidez	30-45 cm.

Cuadro 88.Niveles óptimos para la sobrevivencia del camarón

Por medio de charolas testigo colocadas a razón de 1 a 2 por hectárea, se monitoreara la alimentación del camarón, para aumentar o reducir la cantidad de alimento a aplicar de no estar alimentándose el camarón se tomaran muestras de organismos por medio de red de muestreo de 5 metros de diámetro, para ser analizados en fresco por un laboratorio en busca de alguna patología.

Alcance.-De ejecutarse correctamente los niveles de DBO se mantendrán a más o menos 50 mg/ l cumpliendo así con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y asegurando la sobrevivencia del producto ya que a niveles mayores el camarón muere por anoxia.

Etapas y tiempos de ejecución.- Los muestreos de los parámetros fisicoquímicos se realizan a diario tomándose una muestra a las 8 pm y otra a las 6 pm el muestreo físico de crecimiento y color será realizado semanalmente, y los análisis de tejido solo serán ejecutados en caso de encontrar síntomas de alguna infección, como cambio en el color del exoesqueleto o falta de alimentación.

Métodos de seguimiento y supervisión. Mediante el uso de una bitácora serán recabados todos estos datos para llevar un registro que será compartido con CEMARCOSIN, CESASIN, INAPESCA y PROFEPA.

Socioeconómico: La fertilización y alimentación inadecuada puede ocasionar la muerte del camarón, dejar pérdidas económicas a los socios de la granja, y sin empleo a los trabajadores de las mismas, así como pérdidas a los pobladores circundantes que dependían de ella.

Medida de prevención para evitar efectos negativos por sobrealimentación y fertilización inapropiada.

- **Desarrollo de la medida:** Se monitoreará diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque.

Parámetro	Valor óptimo
Oxígeno Disuelto	4.0 mg / l
Temperatura	25- 35 C°
pH	7.5 a 8.5
Salinidad	15 - 25 ppm
dióxido de carbono (CO₂)	<10 ppm

amoníaco ($\text{NH}_4^+ / \text{NH}_4\text{-N}$)	0 a 0.5 ppm
nitrito (NO_2^-)	<1 ppm
Alcalinidad	50 a 300 ppm
H₂S Acido sulfúrico	0 ppm
DBO	<50 mg / l
Turbidez	30-45 cm.

Cuadro89.- Parámetros óptimos para la engorda de Camarón.

Por medio de charolas testigo colocadas a razón de 1 a 2 por hectárea, se monitoreara la alimentación del camarón, para aumentar o reducir la cantidad de alimento a aplicar de no estar alimentándose el camarón se tomaran muestras de organismos por medio de red de muestreo de 5 metros de diámetro, para ser analizados en fresco por un laboratorio en busca de alguna patología.

Alcance. De ejecutarse correctamente los niveles de DBO se mantendrán a más o menos 50 mg/ l cumpliendo así con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y asegurando la sobrevivencia del producto ya que a niveles mayores el camarón muere por anoxia.

Etapa y tiempos de ejecución. Los muestreos de los parámetros fisicoquímicos se realizan a diario tomándose una muestra a las 8 pm y otra a las 6 pm el muestreo físico de crecimiento y color será realizado semanalmente, y los análisis de tejido solo serán ejecutados en casi de encontrar síntomas de alguna infección, como cambio en el color del exoesqueleto o falta de alimentación.

Métodos de seguimiento y supervisión. Mediante el uso de una bitácora serán recabados todos estos datos para llevar un registro que será compartido con CEMARCOSIN, CESASIN, INAPESCA y PROFEPA

Control de depredadores

Avifauna. El control de aves depredadoras del camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo las vidas de las aves. Se ahuyentaran, el personal estará capacitado para no poner en peligro a ninguna especie.

Disminución de las poblaciones, se altera su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como negativo significativo y de alta magnitud.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de aves acuáticas y migratorias.

- **Desarrollo de la medida:** Para evitar el sacrificio de aves lo cual impactaría negativamente en sus poblaciones, se realizará entre los trabajadores un curso informativo. se les informara que queda prohibida la caza y aprovechamiento de aves migratorias, complementando estas acciones, se instalara señalamientos prohibitorios, mencionando que queda totalmente prohibida la caza y aprovechamiento de fauna dentro del predio, y que si un tercero realiza esta acciones se notificara a PROFEPA, otra acción será instalar ahuyentadores visuales que consisten en espanta pájaros inflable que tienen un costo aproximado de 300 pesos por unidad que serán colocados estratégicamente en la periferia de la granja, por otro parte en las esquinas de los estanques serán colocadas varas con cinta reflejante tipo arcoíris y Garzas de plástico, ya que es un ave territorial que no tolera la compañía, por lo cual al ver su silueta las aves escaparan.

Fauna acuática. Su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como negativo. La granja Acuícola Los Cacaxtes cuenta con la instalación de un Sistema Excluidor de Fauna Acuático tipo 1.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de organismos acuáticos por medio de las mallas de exclusión.

- **Desarrollo de la medida:** Para evitar la entrada de organismos al estanque de engorda, instalaran dispositivos excluidores de fauna, los cuales consisten en dos mallas de 700 y 1000 micras, el cual por medio de un tubo de 5 pulgadas retorna el agua con organismos no deseados a la bahía, evitando así el impacto negativo en las poblaciones de alevines y larvas de especies establecidas en el estero vecino.
- **Alcance.-** INAPESCA en colaboración con CEMARCOSIN en su artículo titulado “Caracterización De Los Sistemas Excluidores De Fauna Acuática (Sefa), Utilizados Por Las Unidades De Producción Acuícola De Cultivo De Camarón En El Estado De Sinaloa” citan que estos excluidores llegan a tener una efectividad de hasta 76 % para excluir larvas de camarones y de 90 % para alevines de peces, se han documentado granjas con 100 % de efectividad de exclusión, pero para llegar a

este alcance se le debe dar un diario y correcto mantenimiento al tubo y mallas, el costo total de este sistema es entre 10 y 15 mil pesos.

- **Etapas y tiempos de ejecución.** Se colocará en abril previo al inicio del llenado de los estanques y será retirado con las bombas una vez termine el ciclo en septiembre.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Diariamente durante la ejecución de esta etapa el técnico operativo encargado del cárcamo de bombeo supervisará el correcto funcionamiento del tubo y las mallas, se realizarán muestreos del reservorio colectando muestras de 100 ml para ser fijadas a formol al 40 % mensuales para ser analizadas en laboratorio, dichas muestras serán analizadas por un biólogo marino y sus resultados entregados a DGIRA y PROFEPA, en caso de detectarse organismos invasores en estanques como jaibas y peces estos serán regresados vivos a los esteros vecinos.

Avifauna Disminución de las poblaciones, se altera su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como negativo significativo y de alta magnitud.

Medida de prevención para evitar el sacrificio innecesario de aves acuáticas y migratorias.

Desarrollo de la medida: Para evitar el sacrificio de aves lo cual impactaría negativamente en sus poblaciones, se realizará entre los trabajadores un curso informativo sobre la importancia del sitio Ramsar como **humedal de preservación de reconocimiento internacional**, por lo cual se les informará que queda prohibida la caza y aprovechamiento de aves migratorias, complementando estas acciones, se instalará señalamientos prohibitorios, mencionando que queda totalmente prohibida la caza y aprovechamiento de fauna dentro del predio, y que si un tercero realiza estas acciones se notificará a PROFEPA.

Control sanitario de la granja

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos al camarón son:

- Secar los canales y estanques por periodos y ciclos del camarón
- Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda.
- Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y en sistema lagunar en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o molusco.
- Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrara y descargara.

Para cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

- Notificar a las autoridades competentes y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados.
- Realizar pruebas con muestras de agua y /o camarón contagiados sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.
- Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales del manejo de los recursos.
- En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja. No debiendo que no se confirme por un laboratorio reconocido que el problema ha desaparecido.
- La aplicación de antibióticos solo se hará cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar las compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado. No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Suelo El encalado ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como negativo no significativo.

Medida de prevención para disminuir el uso de cal en los estanques.

- **Desarrollo de la medida:** Siguiendo las recomendaciones de CESASIN AC y CEMARCOSIN durante el mes de febrero se rastreará por medio de un tractor agrícola el suelo del estanque para que este se exponga al sol y neutralizar los huevos y esporas de bacterias patógenas en el suelo.
- **Alcance.** Se prevendrá el brote de enfermedades dentro del estanque de engorda.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Se iniciaran estas acciones en febrero para terminar en abril.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se tomarán muestras mensuales de agua y camarón en fresco para detectar brotes epidemiológicos los cuales serán analizados por laboratorio especializado.

Fauna. La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos. El impacto probable ocasionado sería del tipo negativo significativo.

- **Desarrollo de la medida:** Siguiendo las recomendaciones de CESASIN AC y CEMARCOSIN durante el mes de febrero se rastreará por medio de un tractor agrícola el suelo del estanque para que este se exponga al sol y neutralizar los huevos y esporas de bacterias patógenas en especial los vibrios del suelo.
- **Alcance.-** se prevendrá el brote de enfermedades dentro del estanque de engorda esto con el fin de evitar el uso de antibióticos y químicos.

- **Etapa y tiempos de ejecución.** Se iniciaran estas acciones en febrero para terminar en abril.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** Se tomaran muestras mensuales de agua y camarón en fresco para detectar brotes epidemiológicos los cuales serán analizados por laboratorio especializado.

Agua. El agua salobre residual que se descargará, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre sobre el cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse, por lo que el impacto que se identifica en esta actividad es de tipo negativo Significativo.

Medida de prevención para disminuir la carga orgánica en los estanques resultante de sobre alimentación y fertilización.

- **Desarrollo de la medida:** Se monitoreara diariamente la calidad del agua, la salud de los camarones y el substrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado, esto será realizado mediante un multímetro que medirá las condiciones fisicoquímicas del estanque.
- **Implementación de lagunas de oxidación o de estabilización:** Entre las técnicas de bajo costo en el campo del tratamiento de aguas residuales, los sistemas lagunares son los que han encontrado mayor aplicación. Las primeras lagunas de estabilización fueron en realidad embalses construidos como sistemas reguladores de agua para riego. Se almacenaban los excedentes de agua residual utilizada en riegos directos, sin tratamiento previo. En el curso de este almacenamiento se observó que la calidad del agua mejoraba sustancialmente, por lo que empezó a estudiarse la posibilidad de utilizar las lagunas como método de tratamiento de aguas residuales. Las lagunas de estabilización son el método más simple de tratamiento de aguas residuales que existe. Están constituidos por excavaciones poco profundas cercadas por taludes de tierra. Generalmente tiene forma rectangular o cuadrada. **Las lagunas tienen como objetivos:**
 1. Remover de las aguas residuales la materia orgánica que ocasiona la contaminación.
 2. Eliminar microorganismos patógenos que representan un grave peligro para la salud.
 3. Utilizar su efluente para reutilización, con otras finalidades, como agricultura.

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

Flora. El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo benéfico poco significativo, con efectos locales y temporales, ya que incrementará la cubierta vegetal (chamizo y vidrillo) debido al aporte de nutrientes.

Medida de compensación para aumentar el tiempo de permanencia de la vegetación halófila en bordos.

- **Desarrollo de la medida:** Se tolerara la presencia de plantas en los bordos así como en los canales de llamada y descarga.
- **Alcance.** Al estar cubiertos los bordos con vegetación nativa se disminuirá el efecto de la erosión tanto eólica como hídrica.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Durante la plática de concientización sobre buenas costumbre y uso sustentable de la granja, se explicará la importancia de tolerar la presencia de estas plantas en la bordería, la cual preferentemente deberá dejarse intacta durante los meses de lluvia que son entre junio y agosto.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** El personal operativo en su bitácora de operación registrará los tiempos de aparición y cobertura de chamizo y vidrillo en los bordos de la granja.

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.

Este es un impacto potencial debido a que se presentará a distancia y en cualquier momento durante la operación de la granja.

En base a lo anterior este impacto se ha identificado como negativo significativo.

Medida de mitigación para disminuir la carga orgánica en los estanques resultante de sobre alimentación, fertilización y engorda por medio de probióticos.

Desarrollo de la medida: Se le aplicará probiótico de marca comercial a los estanques, el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. También mejora la salud animal y la resistencia a las enfermedades mediante un efecto probiótico desplazando por acción competitiva, con el fin de la reducción en la medida de lo posible de los recambios de agua.

Generación y disposición de residuos

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen (paisaje), serán agentes contaminantes del agua y suelo. El impacto identificado es negativo no significativo.

Medida de prevención para evitar el depósito de residuos sólidos

Se contratará a la empresa privada, para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo domestico el H Ayuntamiento de Culiacán no se encarga de ellos.

- **Desarrollo de la medida:** Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de contenedores metálicos, estos son a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.
- **Alcance.** Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el cuerpo de agua y a su vez cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Continuamente durante todo el ciclo de operación de la granja.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** La Sociedad cooperativa será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuando, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

Medida de prevención para evitar contaminación por residuos sanitarios.

Se contratará a la empresa privada certifica ante la autoridad competente para el manejo y recolección de los residuos sanitarios ya que la zona carece de red de drenaje público.

- **Desarrollo de la medida:** Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 empleados.
- **Alcance.** Se evitará la contaminación por residuos sanitarios en el cuerpo de agua.
- **Etapas y tiempos de ejecución.-** Continuamente durante toda la operación de la granja.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.-** la Sociedad cooperativa será la encargada de supervisar el correcto uso de las letrinas, mientras que el manejo y depósito de los residuos generados será responsabilidad de la empresa que se contrate para ello.

Cosecha y comercialización

AGUA. El agua se puede contaminar temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo negativo poco significativo.

Medida de prevención para evitar el depósito de residuos sólidos

Se contratará a la empresa privada, para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo domestico el H Ayuntamiento de Culiacán no se encarga de ellos.

- **Desarrollo de la medida:** Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de contenedores metálicos, estos son a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.
- **Alcance.** Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el cuerpo receptor y a su vez cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.
- **Etapas y tiempos de ejecución.-** Continuamente durante todo el ciclo de operación de la granja.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.-** La Sociedad cooperativa será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuado, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

Aire. El aire podría contaminarse por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo negativo no significativo.

Medida de prevención para evitar el mal olor por residuos sólidos

Se contratará a la empresa privada para el manejo y recolección de los residuos sólidos ya que por no ser del tipo domestico el H Ayuntamiento de Culiacán no se encarga de ellos.

- **Desarrollo de la medida:** Una vez hecho el contrato la empresa proveerá al proyecto de contenedores metálicos, estos son a prueba de fuga de lixiviados con lo que se garantiza el cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.
- **Alcance.** Se evitara la contaminación por residuos sólidos en el cuerpo receptor y a su vez cumplimiento de la especificación 4.20 de la **NOM-022-SEMARNAT-2004**.

- **Etapa y tiempos de ejecución.-** Continuamente durante todo el ciclo de operación de la granja.

Métodos de seguimiento y supervisión.- Empresa será la encargada de supervisar que todos los residuos sólidos sean colocados en el recipiente adecuando, además de instalar señalamientos prohibiendo tirar basura.

Mantenimiento

Reparación de bordos

Flora. Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto negativo poco significativo.

Medida de atenuación para disminuir el impacto en la remoción de plantas halófitas presentes en los bordos:

Solo serán removidas en bordos que requieran obvio mantenimiento, respetando las de zonas periféricas.

- **Desarrollo de la medida:** Los socios determinaran que bordería requiere mantenimiento y harán énfasis en respetar las plantas en bordos que no requieran mantenimiento
- **Alcance.** Retirar innecesariamente plantas que ayudan a la retención de suelo en la bordería.
- **Etapa y tiempos de ejecución.** Se realizaran estas acciones en los meses de preparación del terreno febrero y marzo.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** La empresa será la encargada de supervisar la correcta operación de la maquinaria contratada para estos trabajos.

Desazolve de drenes y canales

El material extraído de los drenes y canales se depositaran sobre los bordos que conforman los estanques, solo que se compactarán para evitar una rápida erosión.

Flora y Fauna. Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y local pero con recurrencia, se ha clasificado como negativo significativo.

Medida de atenuación para disminuir el impacto en las labores de desazolve de canales y drenes:

- **Desarrollo de la medida.** Los socios determinaran que canales requieren mantenimiento y harán énfasis en respetar la fauna asentada en lugares que no requieran.
- **Alcance.** Retirar innecesariamente fauna que ayudan a la filtración del agua residual.
- **Etapas y tiempos de ejecución.** Se realizaran estas acciones en los meses de preparación del terreno febrero y marzo.
- **Métodos de seguimiento y supervisión.** La Empresa será la encargada de supervisar la correcta operación de la maquinaria contratada para estos trabajos.

Impacto socioeconómico

Los impactos Socio –económicos que generara el proyecto, son benéficos en su totalidad .En primer lugar se generaran múltiples tanto en la parte de construcción como en la parte de operación del proyecto, por otra parte se generaran divisas para la comunidad y los socios.

Abandono del sitio

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento a través del tiempo se vuelvan a tener las condiciones topográficas originales.

Suspensión de actividades

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones 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, por su parte una quiebra económica dejaría sin liquidez a la empresa para dismantelar las obras presentes en el predio.

Impactos Residuales

Se define como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su

magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas. Una vez aplicadas las medidas de mitigación para los impactos adversos significativos no se esperan impactos residuales en los impactos efectuados. La totalidad de los impactos adversos no significativos desaparecen al término de la etapa de construcción por lo que no se detectan impactos residuales respecto de dichos impactos.

Dado que se trata de un proyecto de mantenimiento, es necesario considerar un nivel integral del funcionamiento de la laguna en donde se deberá considerar a la totalidad de las obras como una medida de mitigación del sistema ante los impactos adversos acumulados históricamente por lo que la etapa de operación es un impacto residual benéfico significativo.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en un relleno sanitario autorizado por el H. Ayuntamiento de Culiacán para su confinación.

Sanitarios. Serán colectados por la empresa arrendadora de las letrinas portátiles la cual los depositara en una planta de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación del suelo y mar abierto.

Combustibles y aceites derramados. Si bien estará prohibido realizar reparaciones en la zona de proyecto de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos, estos serán colectados en recipientes, para ser recogidos y manejados por una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Aguas residuales. La aguas residuales del proceso de engorda se les dará tratamiento rustico mediante el estanque de tratamiento con el fin de garantizar el cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-1996**, se tomara una muestra de agua durante el llenado del estanque, y se tomara un muestra de agua de los estanques de tratamiento antes de ser descargadas a la Ensenada de Pabellones, las muestras serán analizadas por un laboratorio certificado ante CONAGUA y PROFEPA. La Acuícola Los Cacaxtes una vez óptima la autorización en materia de impacto ambiental tramitara ante CONAGUA la concesión de descargas de aguas residuales.

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

El ecosistema singular conocido como humedal costero constituye una frágil área de transición entre tierra y mar, que se particulariza por contar con una extraordinaria dinámica de flujos energéticos.

En virtud de que se trata de un ambiente dinámico y frágil, los mecanismos que regulan la circulación del agua, los sedimentos que la conforman, los elementos que lo componen y la materia orgánica que transporta y mantiene, constituyen los factores clave en cuanto a su protección, planificación y aprovechamiento, no obstante el funcionamiento hidráulico o recurso agua constituye el recurso primordial y debe ser la preocupación central de toda estrategia de manejo.

Sí de antemano se reconoce, que toda obra o actividad desarrollada por el hombre, tendrá impactos sobre el ambiente y que estos podrán ser negativos o positivos, entonces la identificación y valoración real de los mismos, dará como resultado la factibilidad del desarrollo, permitiendo la implementación de medidas de mitigación, compensación y/o restauración, que contrarresten los efectos perjudiciales.

Los impactos que acusará la socio economía serán benéficos, porque generara ingresos tanto a los socios- empleados, como a la sociedad local.

Los efectos sobre el suelo se han determinado, también, como adversos no significativos, además de potenciales y los que pueden evitarse en su totalidad si se aplican las medidas propuestas.

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

La situación actual del sistema lagunario es la de un sistema en buen estado de conservación pero en donde se dan procesos de deterioro debido a factores naturales y artificiales.

Con la ayuda del escenario ambiental desarrollado en los apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

VII.1.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El proyecto ha funcionado alrededor de 21 años en el sitio de manera irregular, este pronóstico se realizó en base al supuesto de que dejara de funcionar podrían darse los siguientes acontecimientos.

La presencia de bordos en granjas abandonadas en la zona crea zona de playa que son

aprovechadas por las aves tanto locales como migratorias como área de descanso.

Si bien la presencia de agua dentro de los estanque abandonados promueve la aparición de individuos aislados de mangle en los bordos y áreas de canales de drenaje y llamada, también el nuevo espacio vacío sería aprovechado por plantas invasivas tolerantes a suelos ensalitrados como las del genero *Tamarix*.

Como se analizó anteriormente el abandono del proyecto provocaría un retroceso en la economía del promovente y contribuiría al desabasto de camarón y escalada en los precios.

VII.1.2 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

No se prevendrían los impactos en el suelo por desechos sanitarios y derrames de aceite y diesel.

De no contar con la concesión de descarga de aguas residuales, CONAGUA no realizaría un correcto monitoreo de la calidad del agua.

Se contribuiría al posible florecimiento de brotes infecciosos tales como el Taura y la mancha blanca por mal manejo tanto de descargas de aguas residuales como de malas prácticas de desinfección del fondo de los estanques.

VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental.

VII.1.4 CONTRASTE DE ESCENARIOS.

Medio abiótico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto, sin implementar medidas de mitigación	Escenario con proyecto, implementando medidas de mitigación.
Clima	No habría cambios	No habría cambios	No habría cambios
Suelos	Los restos de sustrato que queden después de abandonar el proyecto serían poblados por especímenes de especies invasivas, por su parte las zonas donde haya influencia de agua salobre muy posiblemente sean poblados con individuos de mangle.	Continuaría en proceso de degradación por el tránsito vehicular en la bordería aumentado por la erosión eólica e hídrica.	Se prevendrá un desgaste mayor de los bordos reduciendo los trabajos de mantenimiento de los mismos
Geología	No habría cambios	No habría cambios	No habría cambios
Fisiografía	No habría cambios	No habría cambios	No habría cambios
Hidrología	Se dejaría de aprovechar agua de la bahía para llenado de estanques y vertimiento de aguas residuales.	Se afectaría la calidad del agua por posibles derrames de aceites y combustibles, así como residuos sólidos y sanitarios, así como también aumentar la carga orgánica de la bahía por el vertimiento de aguas sobrecargadas orgánicamente.	Se prevendrá un impacto negativo de tipo acumulativo en la calidad del agua, así como también contribuir al monitoreo de los parámetros orgánicos dentro de la bahía y así contribuir a la correcta planeación de esta actividad en la zona.
Paisaje	Alteración por el inicio de colonización de especies secundarias a la zona de	Mal aspecto por la presencia de residuos sólidos,	Se mejorara la estética del lugar al separar en

proyecto. derrames de contenedores los combustibles y residuos sólidos y aceites colectar los suelos contaminados por aceites y combustibles para su confinación por una empresa especializada.

Medio biótico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto sin implementar medidas de mitigación	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación
Vegetación	Iniciaría un proceso de colonización del área abandonada principalmente por especies secundarias e invasivas y mangle cenizo principalmente	Se afectarían a los especímenes de tular por tala y acciones de desazolve mal planeadas	Se cumplirá con lo estipulado en la NOM-022-SEMARNAT-2004
Fauna	Habría mayor avistamiento de aves, ya que al quedar abandonada la granja, posiblemente lo usen para sitio de descanso y anidación	Podría verse perturbada por el funcionamiento de la maquinaria, aunque cabe mencionar que durante toda la duración del proyecto se ha apreciado aves perchando y descansando en los estanques así como pequeños mamíferos transitar nocturnamente por el proyecto. Habría sacrificio innecesario de fauna acuática al ser	Se atenuara la contaminación acústica con el fin de disminuir la perturbación en la fauna local por la generación de ruido de la maquinaria. Con la adaptación del tubo excluidor se disminuirá el sacrificio innecesario de fauna acuática

absorbida por la acción de succión de la bomba.

Medio Socio-económico	Escenario sin proyecto	Escenario con proyecto implementar medidas de mitigación	con sin de	Escenario con proyecto implementando medidas de mitigación
Economía local	Se perdería una cooperativa que es el principal sustento económico para las familias de los socios.	Podrían generarse problemas sanitarios derivados del mal manejo del cultivo que se verían reflejados en lo siguiente. Mala calidad del producto por enfermedades como la mancha blanca. Intoxicación de personas por camarón contaminado con exceso de alimento y sobrecarga de diatomeas.		Se contribuiría a mejoramiento de la economía tanto local como nacional ya que la mayor parte del producto es congelado y exportado. Se prevendrían problemas sociales derivados de intoxicaciones que provocan mala imagen al camarón de granja

Cuadro 90. Contraste de escenarios

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil.

Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.

- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del proyecto en cuestión.

En general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, supervisando el grado de avance de las distintas tareas de

mitigación propuestas en este trabajo y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del proyecto.

Dar total cumplimiento a la **NOM-044-SEMARNAT-1993**, para lo cual se tiene previsto un monitoreo constante de cada vehículo utilizado en cada proceso de mantenimiento, se llenara una bitácora con el gasto diario de combustible y aceites, comparándolo con el consumo optimo del vehículo en buen estado, de haber diferencias significativas, la maquinaria quedara suspendida de la obra, y será enviada a un taller especializado para su reparación y correcto funcionamiento.

Actividad	Acciones correctivas
Recolección de residuos sólidos	Se contratara una empresa privada para que semanalmente sean recolectados los residuos sólidos de la actividad, llevándose en una bitácora la cantidad de residuos sólidos colectados. Estos serán manejados en contenedores metálicos provistos por la empresa privada.
Recolección de aguas residuales sanitarias.	La empresa contratada para el arrendamiento de las letrinas portátiles será la encargada de su recolección y manejo de las mismas, los criterios de contratación serán que este certificada ante la SSA y que el lugar de descarga de aguas residuales tenga autorización en materia de impacto ambiental por SEMARNAT y regularizada su concesión de descarga de aguas residuales ante CONAGUA.
Recolección de aguas residuales de engorda de camarón.	<p>Con la modificación de la infraestructura que será una nueva red de descarga hacia los estanque de tratamiento se realizaran las siguientes acciones para cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p> <p>Se colectara una muestra de agua del canal reservorio al momento de ser succionada y otra de la compuerta de descarga antes de ser vaciada a la bahía, se analizarán los resultados y por la cantidad de residuos acumulados durante el proceso, se realizará el pago de derechos esto con el fin de cumplir con la concesión de aguas residuales de CONAGUA, dichos serán del conocimiento delas Delegaciones de SEMARNAT y</p>

PROFEPA.

Monitoreo de fauna.

Con el fin de evaluar el efecto del proyecto en la conducta de las aves se realizarán monitoreos semestrales de ausencia y presencia de aves, registrando su especie y si es residente o migratoria para ser entregados a SEMARNAT y PROFEPA como muestra que el proyecto no está impactando negativamente en este grupo que fue el más observado en la zona del proyecto.

Monitoreo del agua

Deberá considerarse presupuesto para realizar el mismo análisis de agua en estanquería, tanto y en el sitio e descarga. Esto es parte de los análisis en base a la norma NOM- 001-ECOL-1996.

Cuadro 91. Actividades y acciones correctivas

VII.3 CONCLUSIONES

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 902,962.505 M², incluso en terrenos cercanos al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de granja, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

Las medidas más importantes son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la protección, conservación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

La camaronicultura para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más

importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el estado.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

Atendiendo las diversas consideraciones vertidas en el presente documento, y entendiendo que el cultivo de camarón requiere condiciones de equilibrio ecológico, el que en todo caso es posible preservar, previa la instrumentación y ejecución de las acciones preventivas y correctivas correspondientes.

- Por las características antes expuestas se determina que el proyecto es compatible con el equilibrio ecológico.
- La infraestructura a crear para el desarrollo del presente proyecto traerá consigo la generación de fuentes de trabajo para la comunidad, ingresos de divisas para el país, la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales, se considera productivo ya que a través de estos sistemas se podrán aprovechar los terrenos ociosos con los fines de acuicultura, coadyuvando a producir alimentos, política implementada en esta época de crisis, en beneficio de los socios de esta sociedad y sus familias.

Por todo lo anterior expuesto, la información que sustenta a la presente **MIA-P** y el beneficio que representa el proyecto “**Operación de la Granja acuícola Cacaxtes, Cospita, Culiacán, Sinaloa**”, se concluye que el mismo es **ecológicamente viable, socialmente aceptable y económicamente factible**.

Finalmente se concluye que: *El presente estudio de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular*, es un documento producto de una interacción bien coordinada de los profesionistas que participaron en su elaboración, quienes pusieron además de su trabajo, la ética profesional que avala la información del documento.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

Los formatos de presentación utilizados para el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, son los recomendados en la presente Guía, bajo los criterios establecidos en ésta (Formato Word, Impreso y en Disco Compacto).

VIII.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-*e*TREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

VIII.3 PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Se anexa el planos de localización y con qué herramienta fue realizado

VIII.4 FOTOGRAFÍAS

Se anexa la memoria fotográfica

VIII.5 DOCUMENTACIÓN LEGAL

Se entrega copia simple del acta constitutiva de Sociedad Acuícola los Cacaxtes, copias de la credencial de elector tanto del promovente como del responsable técnico del estudio así como su cedula profesional.

VIII. 6 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó un software especial las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII. 7 IMÁGENES DE SATÉLITE.

Las imágenes de satélite presentadas fueron procesadas con el siguiente software

Google Earth	6.1.0.5001
Fecha de la compilación	10/17/2011
Hora de la compilación	10:38:49 a.m.
Procesador	OpenGL
Sistema operativo	Microsoft Windows (6.1.7100.0)
Driver de video	Intel (00006.00001.07100.00000)
Tamaño máx. de la textura	2048x2048
Memoria de video disponible	256 MB
Servidor	kh.google.com

VIII. 7.1 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE COSPITA

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

VIII.8 LISTADOS DE FLORA Y FAUNA.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Carrizo gigante	<i>Arundo donax</i>	Ninguna
Tular	<i>Typha dominguensis</i>	Ninguna
Saladilla	<i>Batis marítima</i>	Ninguna
Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>	Ninguna
Pasto acuático	<i>Ruppia maritima</i>	Ninguna
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Ninguna
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Ninguna
Mangle cenizo	<i>Avicennia germinans</i>	Amenazada
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
Verdolaga de dunas	<i>Cudatolone</i>	Ninguna
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Ninguna
Queltillo	<i>Amaranthus fimbriatus</i>	Ninguna
Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>	Ninguna
Chamizo	<i>Atriplex barclayana</i>	Ninguna
Chamizo cenizo	<i>Atriplex canescens</i>	Ninguna
Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Ninguna
Pasto patas de pollo	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Ninguna
Guayacan	<i>Guaiacum coulteri</i>	Ninguna
Bejuco de playa	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Ninguna
Confite negra	<i>Lantana camara</i>	Ninguna
Zacate vidrillo	<i>Distichlis littoralis</i>	Ninguna

Pino salado	<i>Tamarix ramosissima</i>	Ninguna
Mezcalillo	<i>Tillandsia recurvata</i>	Ninguna
Verdolaga de dunas	<i>Abronia maritima</i>	Ninguna

Cuadro 92. Listado de flora

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES		
Cerceta alas verdes	<i>Anas crecca</i>	Ninguna
Pato mexicano	<i>Anas platyrhynchos diazi*</i>	Amenazada
Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	
	<i>Anas rubripes</i>	Ninguna
Pato tejano	<i>Anas fulvigula</i>	Amenazada
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguna
Cerceta alas azules	<i>Anas discors</i>	Ninguna
Cerceta café	<i>Anas cyanoptera</i>	Ninguna
Pato cucharón nortño	<i>Anas clypeata</i>	Ninguna
Pato friso	<i>Anas strepera</i>	Ninguna
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguna
Pato pico anillado	<i>Aythya collaris</i>	Ninguna
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguna
Pato boludo mayor	<i>Aythya marilla</i>	Ninguna
Pato crestiblanco	<i>Bucephala albeola</i>	Ninguna
Pato mergo copetón	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Ninguna

Pato mergo pechiblanco	<i>Mergus merganser</i>	Ninguna
Pato Mergo Pechiblanco	<i>Mergus serrator</i>	Ninguna
Pato rojizo alioscuro	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ninguna
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguna
Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	Ninguno
Garza Ganadera	<i>Bulbulcus ibis</i>	Ninguna
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguna
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguna
Zopilote común	<i>Caragypsatratus</i>	Ninguna
Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Ninguna
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ninguna
Caracara quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	Ninguna
Tortolita pico rojo	<i>Columbina passerina</i>	Ninguna
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguna
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguna
Tirano pirií	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Ninguna
Papamoscas amarillo	<i>Empidonax occidentalis</i>	Ninguna
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Ninguna
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguna
Colibrí pico ancho	<i>Cyanthus latirostris</i>	Ninguna
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Ninguna
Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	Ninguna
Avetoro menor	<i>Ixobrychus exilis</i>	Protección especial
Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>	Protección especial

Rascon picudo	<i>Rallus longirostris</i>	Amenazada
Charran minimo	<i>Sterna antillarum</i>	Protección especial
Playero alzacolita	<i>Actitis macularius</i>	Ninguna
Playero occidental	<i>Calidris mauri</i>	Ninguna
Playero Blanco	<i>Calidris alba</i>	Ninguna
Monjita Americana	<i>Himantopus maxicanus</i>	Ninguna
Playero pihuihui	<i>Tringa semipalmata</i>	Ninguna
MAMIFEROS		
Tlacuache norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguna
Conejo del desierto	<i>Sylvylagus audubonii</i>	Ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguna
Liebre antílope	<i>Lepus alleni</i>	Ninguna
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Ninguna
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
Cochi jabali	<i>Tayassu tajacu</i>	Ninguna
Armadillo nueve bandas	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Ninguna
Ardillón de roca	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ninguna
Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	Ninguna
Rata negra	<i>Rattus</i>	Ninguna
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguna
REPTILES		
Lagartija espinosa del noroeste	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguna

HGuico moteado gigante	<i>Aspidoscelis comunnis</i>	Protección especial
Tortuga golfina	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Peligro de extinción
Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	Protección especial
Iguana Mexicana de cola espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada
Cachora arenera	<i>Callisaurus draconoides</i>	Amenazada
Chicotera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
Lagartija de árbol del pacífico	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	

PECES		
Pajarito californiano	<i>Hyporhamphus rosae</i>	Ninguna
Pez diablo	<i>Hypostomus plecostomus</i>	Ninguna
Tilapia azul	<i>Oreochromis aureus</i>	Ninguna
Tilapia de mozambique	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Ninguna
Anchoa de Panama	<i>Anchoa spinifer</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Ariopsis seemanni</i>	Ninguna
Robalo negro	<i>Centropomus nigrescens</i>	Ninguna
Robalo aleta amarilla	<i>Centropomus robalito</i>	Ninguna
Mojarra aleta amarilla	<i>Diapterus peruvianus</i>	Ninguna
Mojarra plateada	<i>Gerres cinereus</i>	Ninguna
Huachinango	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Ninguna
Pargo colorado	<i>Lutjanus colorado</i>	Ninguna
Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Ninguna
Lisa rayada	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Lisa blanca	<i>Mugil curema</i>	Ninguna
Sierra del pacifico	<i>Scomberomorus sierra</i>	Ninguna
Botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	Ninguna
Anchoveta bocona	<i>Cetengraulis mysticetus</i>	Ninguna
Pargo coconaco	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	Ninguna
Pez gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	Ninguna
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	Ninguna

Paloma	<i>Trachinotus paitensis</i>	Ninguna
Pampano de California	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Ninguna

Cuadro 93. Listado de Fauna.

VIII.8.1 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la **identificación** de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de **preparación del sitio, construcción y operación** como escenarios de interacciones.

VIII. 8.1.1 MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold *et al* (1971), para evaluar los efectos en las áreas de impacto ambiental

VIII.8.1.2. VINCULACIÓN LEGISLATIVA

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet <http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/inicio.aspx> consultada el día -- de junio del 2018.

VIII.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para

atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

VIII.10 BIBLIOGRAFÍA

1. Autocad version 2010, (2009).
2. Civilcad version 2008, (2007).
3. Ceballos, L.H. 1998. Ecoturismo. Naturaleza y desarrollo sostenible. DIANA. México. 185. P.
4. Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Y FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. 988 P.
5. Comisión Nacional del Agua. 2000. Programa Hidráulico de gran visión 2001-2025, de la región III Pacífico-norte.
6. CONABIO, 19999
7. Corel Draw version X5 2010.
8. Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.
9. Ferrari L., Morán D., González E. 2007 Actualización de la Carta Geológica de México, Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
10. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de geografía UNAM. Serie Libros. Num. 6. 90 p.
11. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, España. 285 p.
12. García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuiximala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
13. García E. (1973), "Modificaciones al sistema de clasificación", climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
14. Google Earth versión 5.2.1 2010.
15. INAPESCA. 2002. "Evaluación de la Migración y Reclutamiento de las Poblaciones de Camarón en Aguas Protegidas y En El Frente Costero de Sinaloa y Sonora".
16. INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. 50 pp.
17. INEGI, 2001. Aspectos geográficos de Sinaloa. Climas. <http://www.inegi.gob.mx/territorio/español/estados/sin/climas2.html>
18. INEGI. 2006. IRIS. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema.
19. Jáuregui, O.E. 2003. El clima de Sinaloa (53-67 p). En Cifuentes L. J. y J Gaxiola L. (Eds) Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. Colegio de Sinaloa, México. 481 p.
20. Jiang, D., Lawrence L. A., Neill, H. W., Gong, H. (2000). Effects of temperature and salinity on nitrogenous excretion by *Litopenaeus vannamei* juveniles. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 253:193-20
21. Junta Municipal de Agua potable y alcantarillado de Navolato. 2005. Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico, modalidad particular, "Construcción y operación de una planta tratadora de aguas residuales municipales en la localidad Lic. Benito Juárez".
22. Manteiga, L. 2000. Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas. *Estadística y Medio Ambiente*. Pp 75-87.

23. Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (28): 29-59.
24. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
25. Ramírez, A. 1994. Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México, cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. 127
26. Rosenberry, R. (1994). World Shrimp Farming. Aquaculture Digest, San Diego, USA. p.52
27. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.
28. Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
29. Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.
30. Valdéz, G., Díaz, F., Re, A. D., Sierra, E. (2008). Efecto de la salinidad sobre la fisiología energética del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone). Hidrobiológica, 18(2):105-115. Wyban, J., Walsh, W. A., Godin, D. M.

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58
Imagen 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58
Imagen 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60
Imagen 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66
Imagen 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70
Imagen6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	82
Imagen 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83
Imagen 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	84
Imagen 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	85
Imagen 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	102
Imagen 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	168
Imagen 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170
Imagen 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	172
Imagen 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	174
Imagen 16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	180
Imagen 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	187
Imagen 17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	188

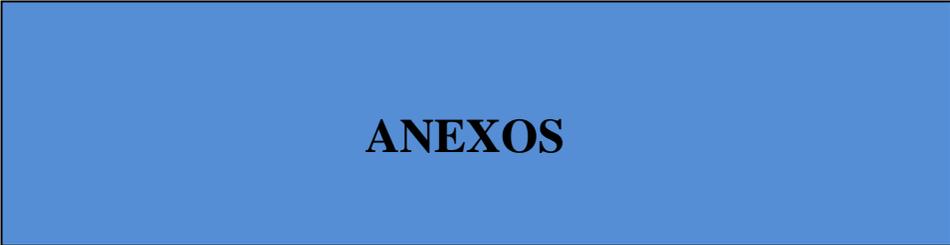
INDICE DE FIGURAS

Figura 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Figura 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Figura 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13
Figura 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
Figura 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16
Figura 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
Figura 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
Figura 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52
Figura 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52
Figura 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	154
Figura 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	155
Figura 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	156
Figura 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	156
Figura 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	157
Figura 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	158
Figura 16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	161
Figura 17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	162
Figura 18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	163
Figura 19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	165
Figura 20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	165
Figura 21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166
Figura 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	166
Figura 23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	167

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Cuadro 2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Cuadro 3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12
Cuadro 4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
Cuadro 5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Cuadro 6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17
Cuadro 7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
Cuadro 8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Cuadro 9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24
Cuadro 10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25
Cuadro 11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26
Cuadro 12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
Cuadro 13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28
Cuadro 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29
Cuadro 15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30
Cuadro 16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31
Cuadro 17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32
Cuadro 18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33
Cuadro 19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34
Cuadro 20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35
Cuadro 21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36
Cuadro 22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37
Cuadro 23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Cuadro 24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38
Cuadro 25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Cuadro 26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Cuadro 27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
Cuadro 28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42
Cuadro 29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42
Cuadro 30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43
Cuadro 31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46
Cuadro 32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	47
Cuadro 33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54
Cuadro 34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55
Cuadro 35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63
Cuadro 36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
Cuadro 37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
Cuadro 38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70
Cuadro 39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71
Cuadro 40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74
Cuadro 41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76
Cuadro 42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77
Cuadro 43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86
Cuadro 44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86
Cuadro 45	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	87
Cuadro 46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	92

Cuadro 47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96
Cuadro 48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96
Cuadro 49	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96
Cuadro 50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97
Cuadro 51	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97
Cuadro 52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	102
Cuadro 53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	103
Cuadro 54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	104
Cuadro 55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	107
Cuadro 56	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	107
Cuadro 57	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	108
Cuadro 58	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	109
Cuadro 59	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	110
Cuadro 60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	110
Cuadro 61	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	111
Cuadro 62	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	112
Cuadro 63	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	114
Cuadro 64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	115
Cuadro 65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	122
Cuadro 66	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	123
Cuadro 67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	124
Cuadro 68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	125
Cuadro 69	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	130
Cuadro 70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	141
Cuadro 71	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	153
Cuadro 72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	167
Cuadro 73	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	175
Cuadro 74	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	177
Cuadro 75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	177
Cuadro 76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	177
Cuadro 77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	177
Cuadro 78	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	177
Cuadro 79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	180
Cuadro 80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	183
Cuadro 81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	183
Cuadro 82	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	185
Cuadro 83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	185
Cuadro 84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	186
Cuadro 85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	186
Cuadro 86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	195
Cuadro 87	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	199
Cuadro 88	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	216
Cuadro 89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	218
Cuadro 90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	233
Cuadro 91	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	237
Cuadro 92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	243
Cuadro 93	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	244



ANEXOS

FOTOGRAFIAS















