

ACUÍCOLA BAHÍA DE OHUIRA S.A DE C.V

PRESENTA A SEMARNAT DELEGACIÓN SINALOA

**LA SIGUIENTE:
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD-PARTICULAR**

SECTOR: AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA
SUBSECTOR: 13 PESCA; 130020 ACUACULTURA

PROYECTO: “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA GRANJA ACUÍCOLA PRODUCTORA DE CAMARÓN BLANCO”, UBICADA EN LA BAHÍA DE OHUIRA, MUNICIPIO DE AHOME, ESTADO DE SINALOA”.



AHOME, SINALOA. NOVIEMBRE 2019.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	13
I.1 Proyecto	14
I.2 Promovente	19
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	19
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	21
II.1 Información general del proyecto	22
II.2 Información biotecnológica de las especies a cultivar	46
II.3 Características particulares del proyecto	54
II.4 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	58
II.5 Insumos	72
II.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	75
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	83
III.1 Ordenamiento jurídico federal	84
III.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	128
III.3 Información sectorial	129
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO	133
IV.1 Delimitación del área de estudio	134
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	143
IV.2.1 Aspectos abióticos	144
IV.2.2 Aspectos bióticos	155
IV.2.3 Paisaje	163
IV.2.4 Medio socioeconómico	170
IV.3 Diagnóstico ambiental	179
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	181
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	182
V.2 Caracterización de los impactos	191
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	197
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	198
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	205
VII.1 Pronóstico del escenario	206
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	210
VII.3 Conclusiones	213
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	215
VIII.1 Formatos de presentación	216
VIII.1.1 Planos definitivos	218
VIII.1.2 Videos	218
VIII.1.3 Listas de flora y fauna	219
VIII.2 Otros anexos	219
VIII.3 Glosario de términos	219
BIBLIOGRAFÍA	220

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

ANEXOS

ANEXO 1.

ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.
IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL.
CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL
RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL.
COPIA DE LA RESOLUCIÓN DE PROFEPA.

ANEXO 2.

IFE DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.
POLÍGONO KML.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa.

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

Sector 1: AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA.

Subsector 13: PESCA

Código Clase CMAP 130020: ACUACULTURA (Comprende la acuicultura de especies marinas y de agua dulce).

Tipo de actividad proyectada: Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

I.1.2 Ubicación del proyecto

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 47.2 km de Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 25°36'39.90" Latitud Norte y 108°56'01.64" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Ahome, escala 1:50,000 (ver planos del polígono en el anexo 3).



Imagen. Macrolocalización del sitio de proyecto. Google Earth.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

La superficie total que abarca el proyecto es de **4,464,126.737m²**, constituida por un polígono general, el cual está conformado por 34 estanques de cultivo de camarón, reservorio, una laguna de oxidación, cárcamo de bombeo, bordería, sistema excluidor de fauna acuática (SEFA), áreas de dren, caseta de vigilancia y almacén que son necesarios y fundamentales para el buen funcionamiento de la granja acuícola.

A continuación, se muestra el Cuadro de construcción del Polígono General en coordenadas UTM DATUM WGS84:

Polígono general		
V	Coordenadas	
Est	X	Y
1	710036.8345	2835347.7008
2	710340.3650	2834949.5780
3	710380.6828	2834946.8567
4	710735.2958	2835658.0127
5	711496.4300	2835276.7120
6	711262.2388	2834802.3476
7	711337.8820	2834785.3590
8	711432.9890	2834531.8810
9	711463.8990	2834464.1540
10	711682.7360	2834282.6080
11	711814.9170	2834033.4100
12	711743.8490	2833873.7830
13	711639.2760	2833706.3360
14	711619.8020	2833678.0950
15	711490.5790	2833555.9490
16	711321.7170	2833329.9140
17	711126.5834	2833067.3517
18	710934.7980	2833291.2050
19	710792.3330	2833473.8930
20	710734.1290	2833548.5350
21	710780.7640	2833596.0710
22	710888.1640	2833817.3780
23	710762.1730	2833929.8310
24	710678.3440	2834001.6570
25	710556.6930	2833978.2760
26	710429.0000	2834037.0000
27	710395.5880	2834102.2230
28	709917.4380	2834155.6230
29	709896.0000	2834156.0000
30	709844.5108	2834267.5727
31	709740.1500	2834265.7900
32	709557.0560	2834343.8420
33	709406.1960	2834414.2920

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

34	709313.3910	2834366.1819
35	708965.7790	2834545.0950
36	708640.2880	2834450.4720
37	708484.7910	2834455.6640
38	708171.4800	2834379.5250
39	708074.0810	2834348.0810
40	707903.3640	2834305.6200
41	707676.5390	2834212.3450
42	707506.0570	2834192.8600
43	707384.7230	2834278.7980
44	707432.4120	2834571.4710
45	707561.6710	2834598.7040
46	707701.4320	2834726.1750
47	707960.3420	2834690.7320
48	708167.3080	2834655.7670
49	708195.1232	2834865.1383
50	708410.1542	2834962.1623
51	708404.1252	2835008.1643
52	708510.1262	2835055.1693
53	708592.1692	2835026.1783
54	708676.1362	2834947.1843
55	708747.1642	2834950.1623
56	708901.2102	2835036.1243
57	708884.1282	2835102.1953
58	708614.1622	2835179.1033
59	708564.1542	2835239.1443
60	708568.1242	2835382.1453
61	708594.4845	2835465.7119
62	709185.5740	2835323.6870
63	709188.0030	2835249.0750
64	709622.7817	2835495.3878
Superficie = 4,464,126.737 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Resumen de áreas	
Obras del proyecto acuícola	Sup (m²)
Estanque 1	79,801.269
Estanque 2	76,431.858
Estanque 3	52,896.269
Estanque 4	71,339.569
Estanque 5	73,447.275
Estanque 6	95,494.157
Estanque 7	93,854.390
Estanque 8	125,784.961
Estanque 9	93,937.673
Estanque 10	93,753.025
Estanque 11	88,990.901
Estanque 12	109,387.930
Estanque 13	98,252.403
Estanque 14	98,033.108
Estanque 15	101,150.395
Estanque 16	100,323.742
Estanque 17	106,072.501
Estanque 18	94,363.224
Estanque 19	102,704.632
Estanque 20	101,015.645
Estanque 21	105,073.344
Estanque 22	100,251.599
Estanque 23	108,249.617
Estanque 24	99,623.973
Estanque 25	77,889.610
Estanque 26	110,261.594
Estanque 27	105,657.096
Estanque 28	102,681.414
Estanque 29	105,710.777
Estanque 30	107,341.707
Estanque 31	97,744.793
Estanque 32	103,722.298
Estanque 33	121,140.085
Estanque 34	62,248.205
Superficie de estanqueria	3,264,631.039
Laguna de oxidación	376,993.866
Cárcamo de bombeo	177.489
Reservorio	396,398.079
Canal de llamada	20,006.278

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Sistema Excluidor de Fauna (SEFA)	1,107.076
Drenes	258,455.742
Almacén	905.939
Caseta de vigilancia	9,036.734
Bordería	136,414.495
Total del proyecto acuícola	4,464,126.737 m²

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil de la granja para el cultivo de camarón es de 25 años, sin embargo, se requiere realizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones para garantizar un mayor periodo de vida útil.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

I.2 PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

1.2.4 CURP del Representante Legal.

[REDACTED]

1.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

1.3 RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

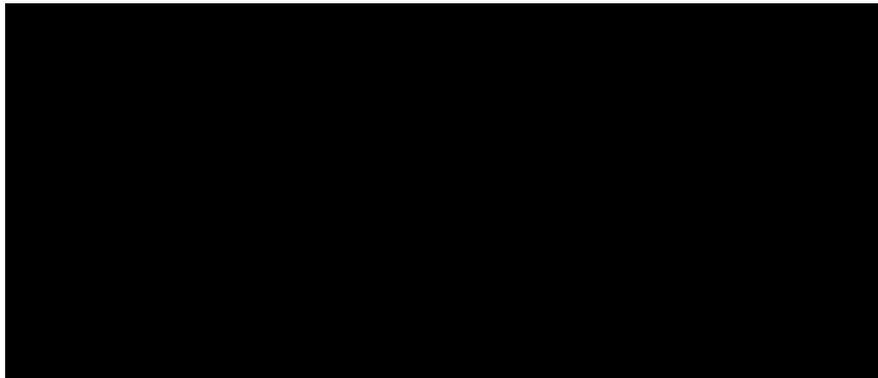
[REDACTED]

1.3.2 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio



MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto “**Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco**”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, estado de Sinaloa, se refiere a la regularización para la operación y mantenimiento de una granja productora de camarón blanco, a partir de engorda en cautiverio. La granja cuenta con 34 estanques de espejo de agua para la engorda de camarón, además obras que harán posible su funcionamiento, tales como estanques reservorios, áreas de dren, borderías, cárcamo de bombeo, caseta de vigilancia, almacén y sin dejar de mencionar una obra principal y de gran importancia, la laguna de oxidación, que servirá para tratar el agua producto de los recambios diarios, además de obras complementarias tales como:

- Sistema Excluidor de Fauna para el control de competidores y depredadores en el canal de llamada, que impidan el paso de dichos organismos.
- Estructura de control de competidores y depredadores en las compuertas de entrada y salida de agua de los estanques, elaborado con mallas que impidan el paso de dichos organismos.
- Filtros físicos para retener sólidos en suspensión de origen orgánico (restos de alimento no consumido, heces fecales, etc.).
- Puentes alcantarillas sobre reservorio y / o sobre dren.
- Sanitarios portátiles.

La operación de la granja se desarrollará mediante tecnología semiintensiva, 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 al norte 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 positivos, 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 **4,464,126.737m²**, 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.

Es importante hacer mención que en este proyecto solo se está solicitando la autorización para la operación y mantenimiento de la actividad acuícola y abandono del sitio, sin dejar de lado la construcción de sistemas excluidores de fauna (SEFA) y laguna de sedimentación, las obras del presente proyecto presentaran afectación mínima, y por lo consiguiente no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Tipo de actividad proyectada:

Operación de una granja acuícola para el cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

Sector:

1 Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca.

Subsector:

13 Pesca.

130020 Acuicultura.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 10 (Sinaloa). El sistema hidrográfico de la región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima seco muy cálido y cálido. En la zona la vegetación dominante es de selva baja caducifolia y vegetación de manglar.

La zona fisiográfica corresponde a la Sierra Madre Occidental y la Llanura Costera del Pacífico.

La construcción de la granja fue realizada sin previa autorización en materia de impacto ambiental, sin embargo, esta granja se encuentra en apego al programa de la Regularización de Granjas por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) ambas en el estado de Sinaloa, Por lo que esta granja ya fue visitada y multada por PROFEPA bajo la resolución No. PFPA/31.3/2C.27.5/00045-19-195 por la cantidad de \$130,959.50 (ciento treinta mil novecientos cincuenta y nueve pesos 50/100 M.N.), (Se anexa copia de la resolución y el pago de multa).

II.1.2 Selección del sitio.

Criterios principales:

- Poca afectación al medio ambiente.
- Vía de comunicación:

La vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome es la carretera Federal México15 Sur Los Mochis-Culiacán, partiendo desde Los Mochis se seguirá dicha carretera por 20.9 km hasta el poblado de Babujaqui (Guasave), llega al entronque que conduce hacia el cerro el Cabezón avanzando 16.5 km más de carretera pasando por el poblado de Bachoco (Guasave) hasta la calle sexta, y desde ese punto al sitio del proyecto son 9.3 km de camino de terracería en buen estado, hasta llegar el sitio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto acuícola.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".



Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en color amarillo el camino de pavimento, en color café el camino de terracería y en rojo el sitio del proyecto.

- En la zona se encuentran establecidos campos de cultivo tanto de temporal como de riego y granjas acuícolas en las cuales se cultiva principalmente camarón.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ubicación del proyecto. El predio donde se desarrollará el proyecto se ubica a 47.2 km de Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome, Estado de Sinaloa. El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas extremas: 25°36'39.90" Latitud Norte y 108°56'01.64" Longitud Oeste, referida a la carta topográfica de Ahome, a escala 1:50,000 (ver planos del polígono en el anexo 3).

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión inicial del proyecto será de **\$2, 000,000.00** (Dos millones de pesos) los cuales serán utilizados en estudios previos, en la compra de insumos, renta y transporte de la maquinaria para la operación de la granja y pago a los trabajadores; y el resto de la inversión programada será para ejercerse en los 25 años de duración del proyecto.

Inversión para aplicarse en las medidas de mitigación:

Resumen de los principales generadores de impacto 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, maquinaria necesaria para la explotación.	Afinar los motores de los vehículos para que estén en buenas condiciones de operación.	Incluido en gastos operativos.
Aguas residuales sanitarias.	Operar sanitarios portátiles.	Incluido en gastos operativos.
Generación de residuos sólidos municipales, no peligrosos, de lenta degradación.	Enviar a reciclaje, los que tengan esta factibilidad, y el resto al sitio de disposición final en el basurón más cercano.	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.	Serán confinados en un sitio especial de acuerdo a la Normatividad Oficial Mexicana, vigente.	Incluido en gastos operativos.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total que abarca el proyecto es de **4,464,126.737 m²**, constituida por un polígono general, el cual está diseñado y distribuido como ya se mencionó anteriormente en el capítulo I.

Cuadro de construcción del polígono general que constituye el proyecto:

Polígono general		
V	Coordenadas	
Est	X	Y
1	710036.8345	2835347.7008
2	710340.3650	2834949.5780
3	710380.6828	2834946.8567
4	710735.2958	2835658.0127
5	711496.4300	2835276.7120
6	711262.2388	2834802.3476

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

7	711337.8820	2834785.3590
8	711432.9890	2834531.8810
9	711463.8990	2834464.1540
10	711682.7360	2834282.6080
11	711814.9170	2834033.4100
12	711743.8490	2833873.7830
13	711639.2760	2833706.3360
14	711619.8020	2833678.0950
15	711490.5790	2833555.9490
16	711321.7170	2833329.9140
17	711126.5834	2833067.3517
18	710934.7980	2833291.2050
19	710792.3330	2833473.8930
20	710734.1290	2833548.5350
21	710780.7640	2833596.0710
22	710888.1640	2833817.3780
23	710762.1730	2833929.8310
24	710678.3440	2834001.6570
25	710556.6930	2833978.2760
26	710429.0000	2834037.0000
27	710395.5880	2834102.2230
28	709917.4380	2834155.6230
29	709896.0000	2834156.0000
30	709844.5108	2834267.5727
31	709740.1500	2834265.7900
32	709557.0560	2834343.8420
33	709406.1960	2834414.2920
34	709313.3910	2834366.1819
35	708965.7790	2834545.0950
36	708640.2880	2834450.4720
37	708484.7910	2834455.6640
38	708171.4800	2834379.5250
39	708074.0810	2834348.0810
40	707903.3640	2834305.6200
41	707676.5390	2834212.3450
42	707506.0570	2834192.8600
43	707384.7230	2834278.7980
44	707432.4120	2834571.4710
45	707561.6710	2834598.7040
46	707701.4320	2834726.1750
47	707960.3420	2834690.7320
48	708167.3080	2834655.7670
49	708195.1232	2834865.1383
50	708410.1542	2834962.1623
51	708404.1252	2835008.1643

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

52	708510.1262	2835055.1693
53	708592.1692	2835026.1783
54	708676.1362	2834947.1843
55	708747.1642	2834950.1623
56	708901.2102	2835036.1243
57	708884.1282	2835102.1953
58	708614.1622	2835179.1033
59	708564.1542	2835239.1443
60	708568.1242	2835382.1453
61	708594.4845	2835465.7119
62	709185.5740	2835323.6870
63	709188.0030	2835249.0750
64	709622.7817	2835495.3878
Superficie = 4,464,126.737 m²		

Distribución de áreas dentro del predio:

Resumen de áreas	
Obras del proyecto acuícola	Sup (m²)
Superficie de estanqueria	3,264,631.039
Laguna de oxidación	376,993.866
Cárcamo de bombeo	177.489
Reservorio	396,398.079
Canal de llamada	20,006.278
Sistema Excluidor de Fauna (SEFA)	1,107.076
Drenes	258,455.742
Almacén	905.939
Caseta de vigilancia	9,036.734
Bordería	136,414.495
Total del proyecto acuícola	4,464,126.73 m²

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Cuadros de construcción de la infraestructura contemplada dentro del proyecto:

Estanque No. 1		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707663.3551	2834648.3948
2	707750.8999	2834306.3950
3	707646.1065	2834266.3196
4	707493.1054	2834251.8084
5	707483.7895	2834324.9584
6	707457.8528	2834382.6088
7	707480.6648	2834544.2784
Superficie = 79,801.269 m²		

Estanque No. 2		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707673.1959	2834655.0194
2	707707.2236	2834702.4505
3	707890.9261	2834686.7572
4	707962.4671	2834377.6986
5	707882.4896	2834356.7201
6	707761.4169	2834310.4180
Superficie = 76,431.858 m²		

Estanque No. 3		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707902.9277	2834684.2464
2	708147.9813	2834628.5717
3	708156.6852	2834448.1146
4	708054.6240	2834401.8716
5	707973.2339	2834380.5227
Superficie = 52,896.269 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 4		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708290.8947	2834866.4850
2	708451.4920	2834581.6887
3	708167.5044	2834453.0167
4	708158.6379	2834636.8445
5	708184.1233	2834631.0544
6	708213.4130	2834851.5245
Superficie = 71,339.569 m²		

Estanque No. 5		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708300.9222	2834891.0095
2	708431.1254	2834949.7584
3	708425.0009	2834996.4893
4	708468.1732	2835015.6335
5	708649.5386	2834671.4217
6	708461.5116	2834586.2285
Superficie = 73,447.275 m²		

Estanque No. 6		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708478.2340	2835020.0949
2	708510.5126	2835034.4085
3	708590.0996	2835006.2853
4	708592.2557	2835005.5239
5	708674.7491	2834927.9162
6	708753.3318	2834931.2109
7	708916.7987	2835022.4301
8	708996.2285	2834828.5035
9	708659.5581	2834675.9615
Superficie = 95,494.157 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 7		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708925.2386	2835071.9539
2	709221.5252	2835239.8075
3	709353.0551	2834990.1782
4	709020.4565	2834839.4810
Superficie = 93,854.390 m²		

Estanque No. 8		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708611.4995	2835436.8323
2	709161.4455	2835304.6932
3	709164.3525	2835215.3985
4	708922.5855	2835078.4316
5	708905.9177	2835119.1256
6	708765.0567	2835159.2541
7	708761.2314	2835145.8264
8	708616.0600	2835187.1829
9	708581.4089	2835238.2782
10	708588.0030	2835273.2091
Superficie = 125,784.961 m²		

Estanque No. 9		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709227.8452	2835251.3687
2	709496.8128	2835403.7455
3	709645.0199	2835122.4646
4	709363.0746	2834994.7180
Superficie = 93,937.673 m²		

Estanque No. 10		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709506.3712	2835409.1605
2	709616.4448	2835471.5200
3	710024.4208	2835326.0005
4	710041.9588	2835302.3138
5	709655.0394	2835127.0044
Superficie = 93,753.025 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 11		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708827.7010	2834706.4802
2	708987.9893	2834462.7039
3	708963.4412	2834468.9117
4	708637.9502	2834465.2887
5	708482.4532	2834470.4807
6	709170.5224	2834394.6771
7	708169.6596	2834408.3281
Superficie = 88,990.901 m²		

Estanque No. 12		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708836.4716	2834710.4541
2	709172.6157	2834862.7578
3	709246.0322	2834397.4486
4	709001.6431	2834459.2510
Superficie = 109,387.930 m²		

Estanque No. 13		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709214.5539	2834855.2758
2	709323.8314	2834904.7884
3	709578.0752	2834539.3371
4	709424.0989	2834438.0943
5	709278.8099	2834448.0317
Superficie = 98,252.403 m²		

Estanque No. 14		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709334.0163	2834909.4031
2	709547.5636	2835006.1593
3	709779.9746	2834672.0904
4	709587.2662	2834545.3804
Superficie = 98,033.108 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 15		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709557.7485	2835010.7739
2	709801.4778	2835121.2053
3	710009.1108	2834822.7525
4	709789.1656	2834678.1337
Superficie = 101,150.395 m²		

Estanque No. 16		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709811.6627	2835125.8200
2	710081.9595	2835248.2889
3	710270.0144	2834994.3023
4	710018.3018	2834828.7958
Superficie = 100,323.742 m²		

Estanque No. 17		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709463.9601	2834426.0855
2	709978.0996	2834764.1435
3	710146.1048	2834664.1023
4	709654.1939	2834340.6601
5	709570.3553	2834376.4001
Superficie = 106,072.501 m²		

Estanque No. 18		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709664.3129	2834336.3465
2	710154.8575	2834658.8903
3	710316.9063	2834562.3959
4	709871.8308	2834269.7490
5	709857.8101	2834300.1308
6	709753.4493	2834298.3481
Superficie = 94,363.224 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 19		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709875.7137	2834261.3351
2	710325.6590	2834557.1840
3	710502.0441	2834452.1528
4	710074.1623	2834170.8111
5	709909.2993	2834188.5581
Superficie = 102,704.632 m²		

Estanque No. 20		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710088.4952	2834169.2682
2	710510.7968	2834446.9408
3	710739.7504	2834310.6070
4	710424.8681	2834103.5649
5	710408.8673	2834134.7811
Superficie = 101,015.645 m²		

Estanque No. 21		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710429.0725	2834095.3624
2	710748.5031	2834305.3950
3	711033.9942	2834135.3950
4	710773.4767	2833964.0990
5	710691.6433	2834034.2151
6	710569.9923	2834010.8341
7	710442.2993	2834069.5581
Superficie = 105,073.344 m²		

Estanque No. 22		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710780.5979	2833957.8142
2	711042.7470	2834130.1830
3	711304.5634	2833974.2804
4	710866.3723	2833686.1601
5	710928.3053	2833813.7785
6	710901.4633	2833849.9361
Superficie = 100,251.599 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 23		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710858.5558	2833670.0536
2	711313.3161	2833969.0685
3	711439.4938	2833893.9341
4	710782.6360	2833452.0261
5	710798.5805	2833546.9901
6	710820.9053	2833592.4715
Superficie = 108,249.617 m²		

Estanque No. 24		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710878.2711	2833444.8000
2	711447.9438	2833888.9024
3	711562.7006	2833820.5687
4	710965.5163	2833332.9224
Superficie = 99,623.973 m²		

Estanque No. 25		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710971.1528	2833325.6944
2	711571.0791	2833815.5796
3	711573.6537	2833814.0465
4	711545.1580	2833783.1540
5	711421.1560	2833635.4870
6	711205.1680	2833305.1110
7	711178.1064	2833239.1432
8	711176.1214	2833236.1501
9	711119.4599	2833152.2465
10	710976.1307	2833321.8757
Superficie = 77,889.610 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 26		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	711266.5986	2834022.5608
2	711604.5013	2834244.7393
3	711641.4603	2834214.0783
4	711671.0786	2834249.6064
5	711761.7161	2834078.7294
6	711700.1540	2833951.1870
7	711588.9395	2833830.6180
Superficie = 110,261.594 m²		

Estanque No. 27		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	711022.6154	2834167.8443
2	711410.2546	2834422.7255
3	711422.6233	2834395.6243
4	711597.1266	2834250.8573
5	711557.8458	2834027.7728
Superficie = 105,657.096 m²		

Estanque No. 28		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710830.7982	2834282.0648
2	711335.2752	2834613.7694
3	711391.7133	2834463.3513
4	711406.4046	2834431.1611
5	711013.8627	2834173.0562
Superficie = 102,681.414 m²		

Estanque No. 29		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710667.4142	2834379.3542
2	711210.1857	2834736.2384
3	711296.6063	2834716.8293
4	711331.9746	2834622.5663
5	710822.0455	2834287.2767
Superficie = 105,710.777 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 30		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710488.4509	2834485.9207
2	710955.9785	2834793.3304
3	711197.7530	2834739.0306
4	710658.6615	2834384.5662
Superficie = 107,341.707 m²		

Estanque No. 31		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710296.2705	2834600.3574
2	710682.9973	2834854.6387
3	710943.5457	2834796.1226
4	710479.6981	2834491.1326
Superficie = 97,744.793 m²		

Estanque No. 32		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709998.5895	2834777.6161
2	710251.2756	2834493.7627
3	710299.0893	2834881.0483
4	710668.5562	2834856.1105
5	710287.5178	2834605.5694
Superficie = 103,722.298 m²		

Estanque No. 33		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710410.6147	2834944.8364
2	710649.3165	2835423.5390
3	710800.5501	2835347.7764
4	710595.7994	2834932.3370
Superficie = 121,140.085 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanque No. 34		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710605.6866	2834931.6696
2	710905.1843	2835539.3608
3	711075.8058	2835453.8756
4	710805.2786	2834904.9755
5	710721.1090	2834923.8790
Superficie = 62,248.205 m²		

Laguna de oxidación		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	710746.66	2835618.7638
2	711269.4623	2835356.8607
3	711022.6847	2834856.1486
4	710721.1090	2834923.8790
5	710410.6147	2834944.8364
Superficie = 376,993.866 m²		

SEFA		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707473.7180	2834238.2642
2	707514.6031	2834253.8473
3	707511.4658	2834207.2677
4	707474.9796	2834227.7275
Superficie = 1,107.076 m²		

Cárcamo de bombeo		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707457.6528	2834237.4154
2	707473.7180	2834238.2642
3	707474.9796	2834227.7275
4	707460.2278	2834225.3198
Superficie = 177.489 m²		

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Almacén		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707511.4658	2834207.2677
2	707574.9383	2834215.4424
3	707576.5978	2834200.9224
4	707513.0215	2834193.6560
Superficie = 905.939 m²		

Caseta de vigilancia		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	711604.7826	2833821.1840
2	711710.1680	2833942.1870
3	711772.5051	2834058.3892
4	711780.9256	2834042.5142
5	711713.7768	2833891.6900
6	711652.1354	2833792.9870
Superficie = 9,036.734 m²		

Canal de llamada		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	707432.4120	2834571.4710
2	707556.9046	2834597.6998
3	707470.0042	2834548.1720
4	707446.5132	2834381.6898
5	707472.7313	2834323.4138
6	707483.1191	2834241.8473
7	707473.7180	2834238.2642
8	707457.6528	2834237.4154
9	707460.2278	2834225.3198
10	707384.7230	2834278.7980
Superficie = 20,006.278 m²		

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Reservorio		
V	Coordenadas	
Est	X	Y
1	707514.6031	2834253.8473
2	707646.1065	2834266.3196
3	707882.4896	2834356.7201
4	708054.6240	2834401.8716
5	708996.2285	2834828.5035
6	708909.7568	2835039.6228
7	708891.9248	2835108.5944
8	708761.2314	2835145.8264
9	708765.0567	2835159.2541
10	708905.9177	2835119.1256
11	709020.4565	2834839.4810
12	710041.9588	2835302.3138
13	710067.2764	2835268.1199
14	709210.6539	2834879.9925
15	709278.8087	2834448.0317
16	709424.0992	2834438.0943
17	710270.0145	2834999.3021
18	710289.0463	2834968.5978
19	710328.7076	2834916.5764
20	710364.3831	2834914.1684
21	710735.2958	2835658.0127
22	711496.4300	2835276.7120
23	711483.1492	2835249.8112
24	710746.6640	2835618.7638
25	710394.3150	2834912.1481
26	710709.4516	2834890.8774
27	711326.2246	2834752.3574
28	711421.3316	2834498.8794
29	711452.2416	2834431.1524
30	711671.0786	2834249.6064
31	711641.4603	2834214.0783
32	711422.6233	2834395.6243
33	711391.7133	2834463.3513
34	711296.6063	2834716.8293
35	710679.8333	2834855.3493
36	710299.0893	2834881.0483
37	710251.2756	2834943.7627
38	709463.9601	2834426.0855
39	709570.3553	2834376.4001
40	709753.4493	2834298.3481
41	709857.8101	2834300.1308
42	709909.2993	2834188.5581

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

43	710408.8673	2834134.7811
44	710442.2993	2834069.5581
45	710569.9923	2834010.8341
46	710691.6433	2834034.2151
47	710775.4723	2833962.3891
48	710901.4633	2833849.9361
49	710928.3053	2833813.7785
50	710820.9053	2833592.4715
51	710798.5805	2833546.9901
52	710974.1307	2833321.8757
53	711119.4599	2833152.2465
54	711081.6230	2833119.8298
55	710934.7980	2833291.2050
56	710792.3330	2833473.8930
57	710734.1290	2833548.5350
58	710780.7640	2833596.0710
59	710888.1640	2833817.3780
60	710762.1730	2833929.8310
61	710678.3440	2834001.6570
62	710556.6930	2833978.2760
63	710429.0000	2834037.0000
64	710395.5680	2834102.2230
65	709917.4380	2834155.6230
66	709896.0000	2834156.0000
67	709844.5108	2834267.5727
68	709740.1500	2834265.7900
69	709557.0560	2834343.8420
70	709406.1960	2834414.2920
71	709313.3910	2834366.1890
72	709248.3700	2834382.6319
73	709172.6157	2834862.7578
74	708064.8562	2834360.8427
75	707887.5411	2834314.7807
76	707649.2594	2834225.0143
77	707511.4658	2834207.2677
Superficie = 396,398.079 m²		

Dren 1		
V	Coordenadas	
Est	X	Y
1	708594.4845	2835465.7119
2	709185.5740	2835323.6870
3	709188.0030	2835249.0750
4	709622.7817	2835495.3878
5	710036.8345	2835347.7008

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

6	710340.3650	2834949.5780
7	710380.6828	2834946.8567
8	710410.6147	2834944.8364
9	710721.1090	2834923.8790
10	711337.8820	2834785.3590
11	711432.9890	2834531.8810
12	711463.8990	2834464.1540
13	711682.7360	2834282.6080
14	711814.9170	2834033.4100
15	711743.8490	2833873.7830
16	711670.5203	2833756.3658
17	709978.0996	2834764.1435
18	709998.5892	2834777.6159
19	711652.1352	2833792.9867
20	711713.7768	2833891.6900
21	711780.9256	2834042.5142
22	711671.0786	2834249.6064
23	711452.2416	2834431.1524
24	711421.3316	2834498.8794
25	711326.2246	2834752.3574
26	710709.4516	2834890.8774
27	710394.3150	2834912.1481
28	710364.3831	2834914.1684
29	710328.7076	2834916.5764
30	710289.0463	2834968.5978
31	710041.9588	2835302.3138
32	710024.4208	2835326.0005
33	709616.4448	2835471.5200
34	709164.3525	2835215.3985
35	709161.4455	2835304.6932
36	708611.4995	2835436.8323
37	708588.0030	2835273.2091
38	708581.4089	2835238.2782
39	708616.0600	2835187.1829
40	708891.9248	2835108.5944
41	708909.7568	2835039.6228
42	708916.7987	2835022.4301
43	708753.3318	2834931.2109
44	708674.7491	2834927.9162
45	708592.2557	2835005.5239
46	708510.5130	2835034.4087
47	708425.0009	2834996.4893
48	708431.1254	2834949.7584
49	708213.4130	2834851.5245
50	708184.1233	2834631.0544

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

51	708158.6377	2834636.8445
52	708147.9811	2834628.5717
53	707892.4491	2834686.6271
54	707707.2236	2834702.4505
55	707673.1957	2834655.0191
56	707663.3449	2834648.3947
57	707480.6648	2834544.2784
58	707457.8528	2834382.6088
59	707483.7895	2834324.9584
60	707493.1054	2834251.8084
61	707481.9848	2834250.7537
62	707472.7313	2834323.4138
63	707446.5132	2834381.6898
64	707470.0042	2834548.1720
65	707556.9046	2834597.6998
66	707561.6710	2834598.7040
67	707701.4320	2834726.1750
68	707960.3420	2834690.7320
69	708167.3080	2834655.7670
70	708195.1232	2834865.1383
71	708410.1542	2834962.1623
72	708404.1252	2835008.1643
73	708510.1262	2835055.1693
74	708592.1692	2835026.1783
75	708676.1362	2834947.1843
76	708747.1642	2834950.1623
77	708901.2102	2835036.1243
78	708884.1282	2835102.1953
79	708614.1622	2835179.1033
80	708564.1542	2835239.1483
81	708568.1242	2835282.1453
Superficie = 208,139.897 m²		

Dren 2		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	708169.6596	2834408.3281
2	708170.5224	2834394.6771
3	708482.4532	2834470.4807
4	708637.9502	2834465.2887
5	708963.4412	2834468.9117
6	709246.0322	2834397.4486
7	709248.3700	2834382.6319
8	708965.7790	2834454.0550

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

9	708640.2880	2834450.4720
10	708484.7910	2834455.6640
11	708171.4800	2834379.5250
12	708074.0810	2834348.0810
13	707903.3640	2834305.6200
14	707676.5390	2834212.3450
15	707513.0215	2834193.6560
16	707511.4658	2834207.2677
17	707649.2594	2834225.0143
18	707887.5411	2834314.7807
19	708064.8562	2834360.8427
Superficie = 27,486.468 m²		

Dren 3		
V	Coordenadas	
EST	X	Y
1	709210.6539	2834879.9925
2	710067.2764	2835268.1199
3	710081.9595	2835248.2889
4	709214.5537	2834855.2757
Superficie = 22,829.377 m²		

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Uso de suelo

En la zona de establecimiento del proyecto el uso de suelo es sin uso, sin embargo, en los alrededores al mismo, se practica la actividad acuícola y la agrícola de bajo rendimiento.

En los predios vecinos ejidales y zona federal, hay más granjas establecidas, muchas de las cuales están en proceso de regularización ante PROFEPA.

Usos del cuerpo de agua.

El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es la bahía de Ohuira, los usos del cuerpo de agua en el área son: acuícola, navegación y pesquero.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".



Imagen. Cuerpo de agua cercano al sitio del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La vía de comunicación principal al sitio del proyecto de Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome, es la carretera Federal México15 Sur Los Mochis-Culiacán; partiendo desde Los Mochis se seguirá dicha carretera por 20.9 km hasta el poblado de Babujaqui (Guasave), llega al entronque que conduce hacia el cerro el Cabezón avanzando 16.5 km más de carretera pasando por el poblado de Bachoco (Guasave) hasta la calle sexta, y desde ese punto al sitio del proyecto son 9.3 km de camino de terracería en buen estado, hasta llegar al sitio referenciado con las siguientes coordenadas geográficas: 25°36'39.90" Latitud Norte y 108°56'01.64" Longitud Oeste.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.



Imagen. Tipos de caminos para la vía de acceso al predio, en color amarillo el camino de pavimento, en color café el camino de terracería y en rojo el sitio del proyecto.

Pavimentación

El camino existente desde la ciudad de Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome es pavimentado, pasando por los poblados de Babujaqui y Bachoco hasta llegar a la calle sexta para tomar la desviación de terracería que conduce al sitio del proyecto pasando por la comunidad de Bachoco II (Macochín).

Urbanización del área.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la localidad Bachoco II (Macochín) perteneciente al municipio de Ahome, Sinaloa, y se encuentra en las coordenadas geográficas extremas: Longitud (dec): -108.867500; Latitud (dec): 25.632222, a una altura de 5 metros sobre el nivel del mar. Con una población de 226 habitantes, en el poblado hay 77 viviendas, de ellas, el 100% cuentan con electricidad, el 100% tienen agua entubada, el 98,1% tiene excusado o sanitario.

Energía eléctrica.

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts. En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Agua potable y drenaje.

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje.

El agua para consumo de los trabajadores será adquirida en garrafones de 20 litros. Por otro lado, se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Teléfono e internet.

El predio rural que se tiene destinado a la producción acuícola y que se ubica en la localidad Bachoco II (Macochín) perteneciente al municipio de Ahome, Sinaloa carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

El promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Ahome, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en la granja acuícola serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición. La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en la ciudad de Los Mochis, municipio de Ahome, Sinaloa.

II.2. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

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

Especies a cultivar: **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 estuarios aledaños al terreno donde se sitúa 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 pertenecen a la subfamilia *Penaeeinae*.

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*.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

El camarón blanco es el camarón tropical de mayor consumo en los Estados Unidos y puede ser fruto de la pesca o de la acuicultura. Así, por ejemplo, la mayor parte de la producción doméstica estadounidense proviene del Golfo de México o de la costa sureste atlántica. México es uno de los productores mundiales más grandes de camarón blanco del Pacífico, muy famoso por la dulzura de su carne y su firmeza, aunque, al igual que los Estados Unidos y otros países latinoamericanos, también se pesca en el Golfo de México y el Caribe. En acuicultura, México también tiene una creciente industria acuícola fundamentada en dos especies de camarón blanco, aunque Ecuador es uno de los productores más importantes de camarón blanco de granja. Este tipo de camarón tiene la cáscara de color blanco-grisáceo, la cual se torna rosada al cocinarse. (Las cáscaras del camarón blanco criado en granjas son de un tono blanco-grisáceo más claro y son menos gruesas y duras que las de los capturados en su medio natural). La cáscara más delgada de éstos últimos es consecuencia tanto de la composición del alimento, como del crecimiento en cautiverio. Sin embargo, ambos son de excelente textura y calidad.

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.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que mejor precio y demanda alcanzan tanto en el mercado nacional, como en el extranjero. Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semiintensivo, manejando una densidad de siembra de 6 a 8 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua del 10 %, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 75 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 19 gr., esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 1520 Kg/Ha/ciclo, utilizando dos ciclos por año.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que las que se manejarán tienen una amplia distribución en las costas del golfo de California (organismos silvestres), y se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país.

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

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)

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 metamericados. Su corazón es dorsal y se conecta directamente en el hemoceloma.

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

Los apéndices del cefalotórax son anténulas, antenas, mandíbulas, maxilas, maxilípedos y pereiópodos. En el abdomen se encuentran los pleópodos o apéndices natatorios y en el telson los urópodos (Imagen II.A). El exoesqueleto en la región del cefalotórax, tiene muy variados procesos (espinas y acanaladuras), cuya formación y combinación es característica para cada especie.

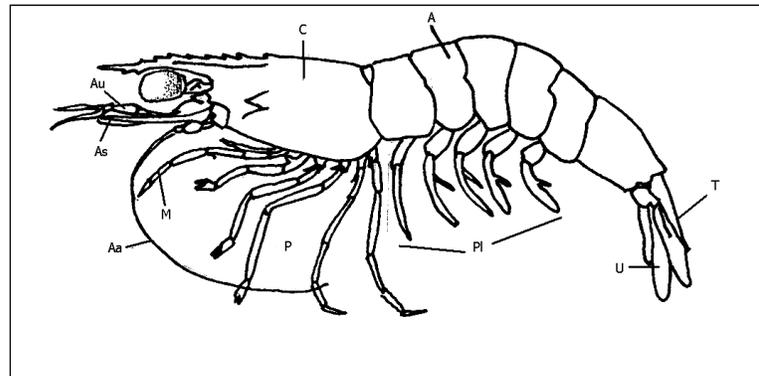


Imagen II.A. Morfología característica del camarón *Penaeus*.

Ciclo de vida:

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

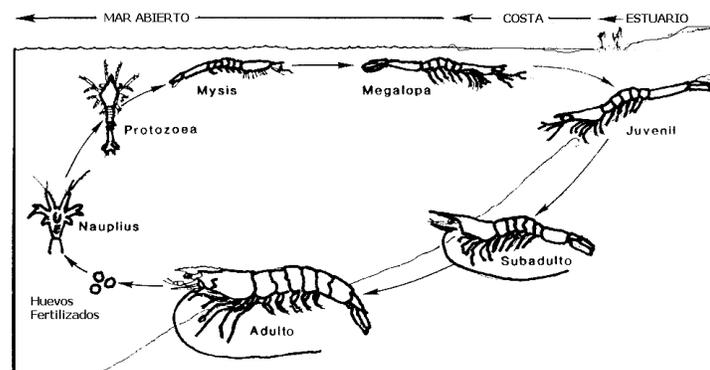


Imagen II.B. Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*.

Reproducción:

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

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

Desarrollo larvario:

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

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

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

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

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

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

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

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.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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.

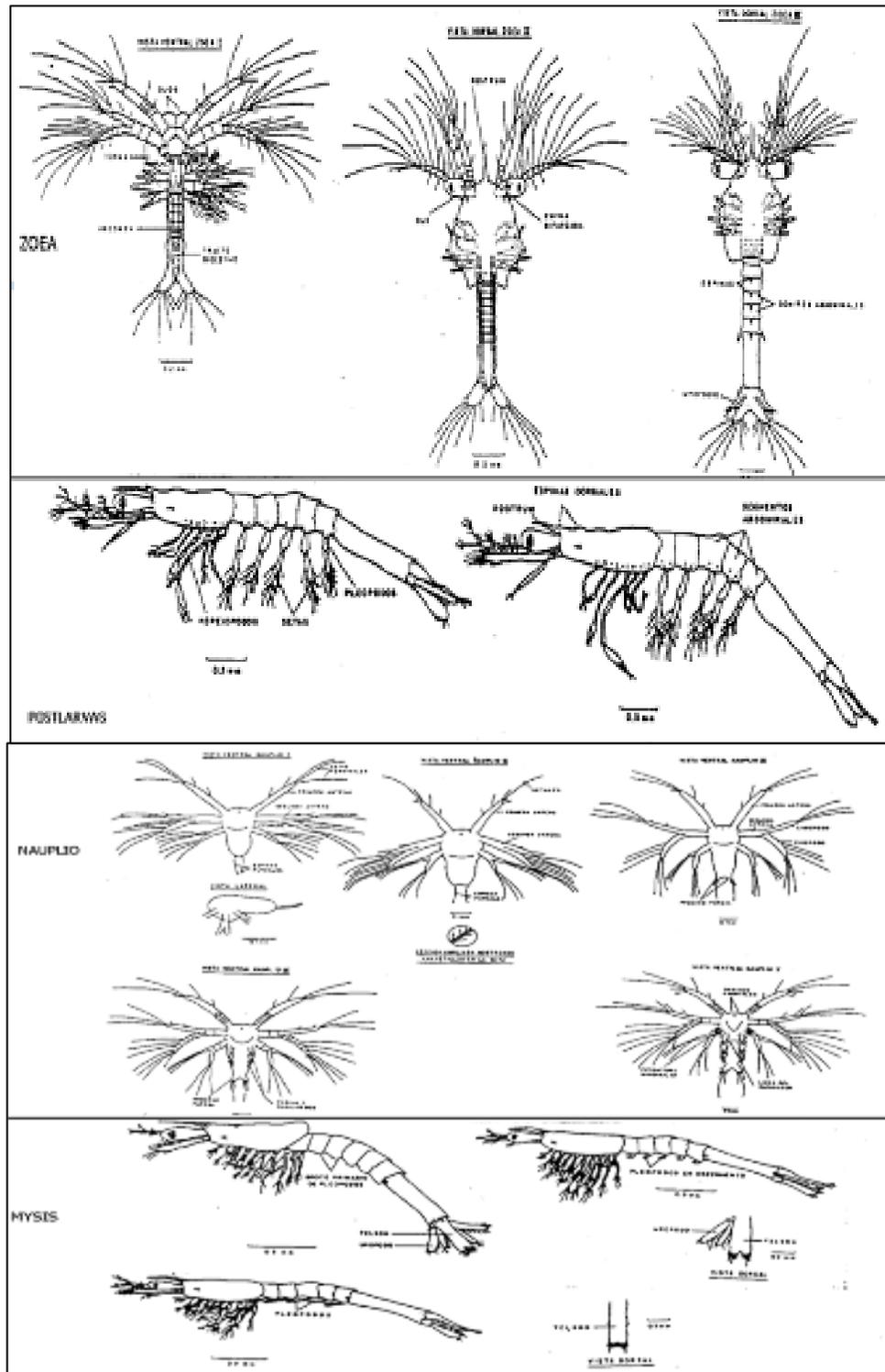


Imagen II.C y D.- Estadios larvarios del camarón; Nauplio, Mysis, Zoea y Postlarva.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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. (Imagen II.C)

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.

Fuentes de suministro de postlarvas.

Necesidad simiente:

El proyecto involucra la producción de camarón, utilizando postlarvas para poder realizar la fase de engorda en estanquería rustica. Se utilizarán durante un ciclo de producción 36,367,251.43 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:

- a) Los organismos adquiridos de laboratorios se trasladarán por vía terrestre utilizando transportadores de fibra de vidrio adecuados a ello.
- b) Cultivo de especies exóticas: En este proyecto no se realizará ningún cultivo de especies exóticas.
- c) Cultivo de especies forrajeras para complemento alimenticio: Solamente emplearemos alimento balanceado producido por terceros, y muy externamente a las instalaciones de nuestro proyecto.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estrategias de manejo de la especie a cultivar:

a) Temporalidad del cultivo, la granja realizara dos ciclos 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 **8 organismos por metro cuadrado**.
- ✓ El tipo de cultivo semiintensivo es partiendo desde postlarva hasta su tamaño adulto 15-20 gramos. La biomasa inicial sembrada por ciclo será de: 18,183,625.5 PL15 con un peso total de 18.184 Kg y un peso individual de 0.5 miligramos cada una); se proyecta una sobrevivencia del 75%, con un crecimiento promedio semanal de 1.00 gramo. El periodo de engorda se ha programado de 15 a 20 semanas, tiempo en el que se espera un peso de 19 gramos por camarón y un rendimiento de 1,520 Kg/Ha. Con una producción por ciclo de 545,680.0 Kg (545.6 toneladas) de camarón con cabeza.
- ✓ 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:

- ✓ Se emplea 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 1 a 2/ha.
- ✓ La cantidad de alimento balanceado por ciclo será aproximadamente de 11,800 kg, en una producción de biomasa de 2:1, con lo que se espera producir 545,680.0 Kg (545.6 toneladas) de camarón con cabeza. La presentación comercial del alimento balanceado es en sacos de polietileno por lo cual es fácil almacenarlo en tarimas de madera y en lugares techados, en este caso dentro del campamento rustico.

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

FERTILIZACION:

Se utiliza fertilizante nitrogenado (Nutrilake) con aplicación disuelta en agua a razón de 5 kg/ha para la actual etapa de mantenimiento, estimándose un uso de:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Preparación de estanquería:

- ✓ 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

Su aplicación debe ser en forma seca y de tipo agrícola (hidróxido 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.

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, las cuales serán depositadas dentro del campamento.

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.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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.

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

No se pretende el cultivo de especie forrajera alguna, ya que los organismos a cultivar se alimentan de elementos del 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.3. Características particulares del proyecto

II.3.1. Descripción de obras principales del proyecto

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

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

No 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.

El proyecto contempla una unidad de estanquería:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Estanques del proyecto acuícola	Sup (m²)
Estanque 1	79,801.269
Estanque 2	76,431.858
Estanque 3	52,896.269
Estanque 4	71,339.569
Estanque 5	73,447.275
Estanque 6	95,494.157
Estanque 7	93,854.390
Estanque 8	125,784.961
Estanque 9	93,937.673
Estanque 10	93,753.025
Estanque 11	88,990.901
Estanque 12	109,387.930
Estanque 13	98,252.403
Estanque 14	98,033.108
Estanque 15	101,150.395
Estanque 16	100,323.742
Estanque 17	106,072.501
Estanque 18	94,363.224
Estanque 19	102,704.632
Estanque 20	101,015.645
Estanque 21	105,073.344
Estanque 22	100,251.599
Estanque 23	108,249.617
Estanque 24	99,623.973
Estanque 25	77,889.610
Estanque 26	110,261.594
Estanque 27	105,657.096
Estanque 28	102,681.414
Estanque 29	105,710.777
Estanque 30	107,341.707
Estanque 31	97,744.793
Estanque 32	103,722.298
Estanque 33	121,140.085
Estanque 34	64,248.205
Superficie de estanquería	3,264,631.039 m²

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.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

La granja será para cultivo semi-intensivo en un total de **34** estanques, con una superficie de espejo de agua de **3,264,631.039 m²**.

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

No Aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios, laboratorios de producción de huevo, crías, larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo. El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

a) Número y características de construcción de las unidades de cultivo.

Para el cultivo se utilizará una unidad de estanquería, tal y como ya se mencionó anteriormente.

b) Estanques para preengorda, engorda, aclimatación y manejo sanitario, canal de abastecimiento, dren de descarga, canales de distribución y cárcamo de bombeo.

Esta granja no contará con estanques de preengorda, ya que el cultivo contempla la siembra directa de los organismos, previa aclimatación, los detalles de distribución de la granja se encuentran en el anexo No. 3 de la presente manifestación.

c) Estructuras para control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos.

Para el control de los organismos se instalarán en las entradas y salidas del agua sistemas de bastidores a base de malla fina. Junto al cárcamo de bombeo se cuenta con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA).

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

Las características de las obras de toma y descarga de agua de la granja se encuentran se describen en el apartado de descripción de las obras civiles, y en los planos de diseño de la granja en el anexo No. 3.

II.3.2. Construcción de obras asociadas o provisionales

Construcción de caminos de acceso y vialidades.

La construcción de caminos de acceso no será necesaria para la realización de este proyecto, debido a que se utilizará el camino existente, solo se dará mantenimiento en donde lo requiera.

Servicio médico y respuesta a emergencias.

En las instalaciones de la granja se contará con botiquines básicos de primeros auxilios, en caso de una emergencia se trasladará al herido u enfermo a la ciudad de Los Mochis, municipio de Ahome donde se cuenta con servicios médicos, ahí puede recibir atención médica y de ser necesario poder trasladarse con mayor seguridad a varios sistemas hospitalarios (IMSS, SSA, ISSSTE) y clínicas privadas.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres.

Se cuenta con un almacén de usos múltiples para resguardar los materiales y equipo utilizados para la operación y mantenimiento de la granja.

El mantenimiento y reparación de la maquinaria se realizará en talleres autorizados por H. Ayuntamiento de Ahome, Sinaloa.

Campamentos, dormitorios, comedores.

No se construirá campamentos, si es necesario se utilizarán las áreas de instalaciones para brindar hospedaje a los trabajadores en turno. Los residuos sólidos producto de las actividades antropogénicas serán trasladados en los camiones o camionetas del promovente a donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Instalaciones sanitarias

Se instalarán sanitarios portátiles, y las aguas residuales producto de la limpieza de estos, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición. Se instalarán sanitarios portátiles de acuerdo al número de empleados (una por cada 10 trabajadores) que se distribuirán por toda la granja.

Bancos de material:

No aplica

Planta de tratamiento de aguas residuales

No aplica.

Abastecimiento de energía eléctrica

Se producirá la energía necesaria por medio de generadores de electricidad que funcionan a base de combustible diésel y producen corriente de 110 y 220 volts.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación:

No se contempla la construcción de helipuertos ni pistas de aterrizaje en la zona.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

II.3.3 Programa general de trabajo

A continuación, se presenta un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado para las etapas de operación, mantenimiento y abandono del sitio:

ACTIVIDAD	PROGRAMA DE TRABAJO																	
	MESES												AÑOS					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	6	10	20	25
1. Etapa de Operación y mantenimiento																		
1.1 Preparación de estanquería y canales																		
1.2 Monitoreo de calidad de agua																		
1.3 Aclimatación																		
1.4 Siembra																		
1.5 Muestréos poblacionales																		
1.6 Muestréos de crecimiento																		
1.7 Recambios de agua																		
1.8 Lavado y Desinfección de filtros*																		
1.9 Cosecha																		
1.10 Mantenimiento preventivo/correctivo*																		
2. Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio																		
2.1 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT																		
2.2 Retiro de infraestructura.																		
2.3 Restauración del sitio																		

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

II.4.1 Preparación del sitio.

Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

II.4.2 Construcción de la obra civil.

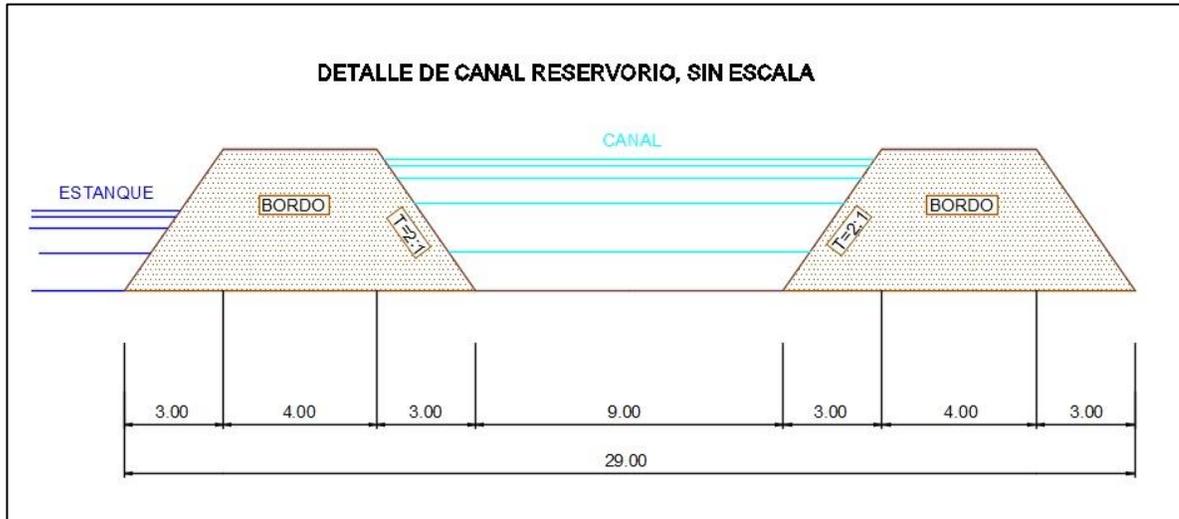
Esta etapa no será necesaria ya que la infraestructura ya se encuentra construida.

La infraestructura de la granja consiste de:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

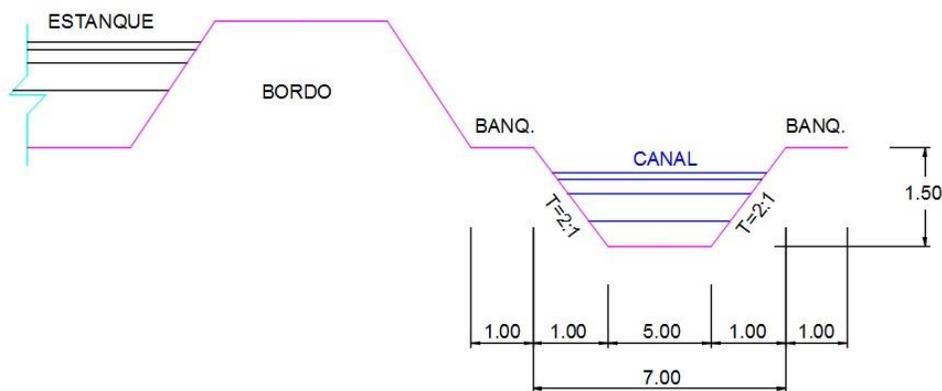
✓ **Reservorio:**

Para la operación de la granja acuícola se cuenta con un canal reservorio que ocupa una superficie de **396,398.079 m²** de área total, corona de 4.0 m y los taludes de 2:1 en el lado interno y en la parte exterior.



✓ **Dren de descarga:**

Estas obras ya se realizaron, las dimensiones que tiene dicho dren es de 7 m de ancho, 1.5 m de profundidad aproximadamente y talud en proporción 2:1.

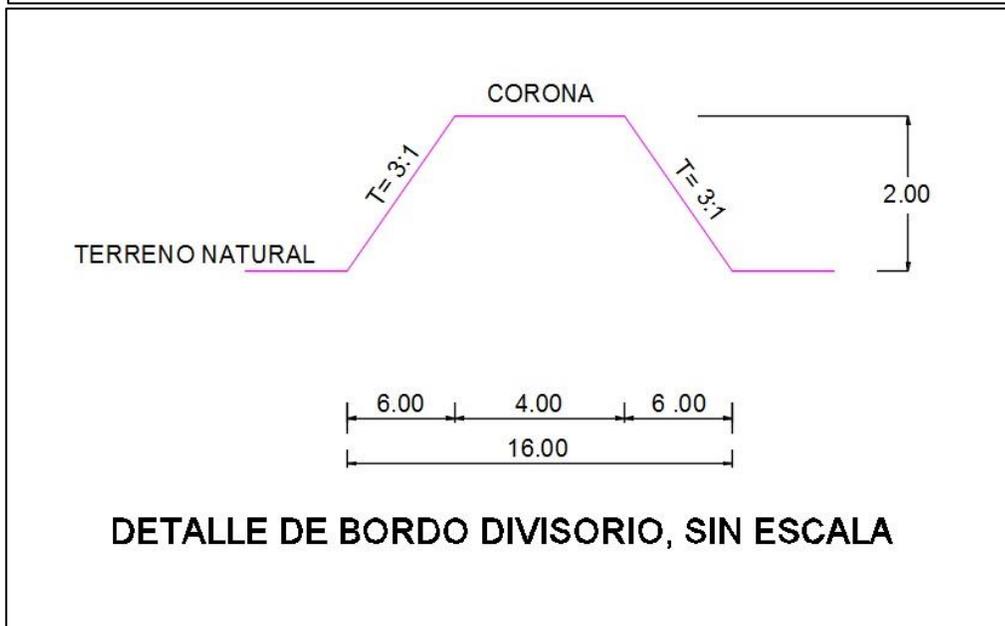
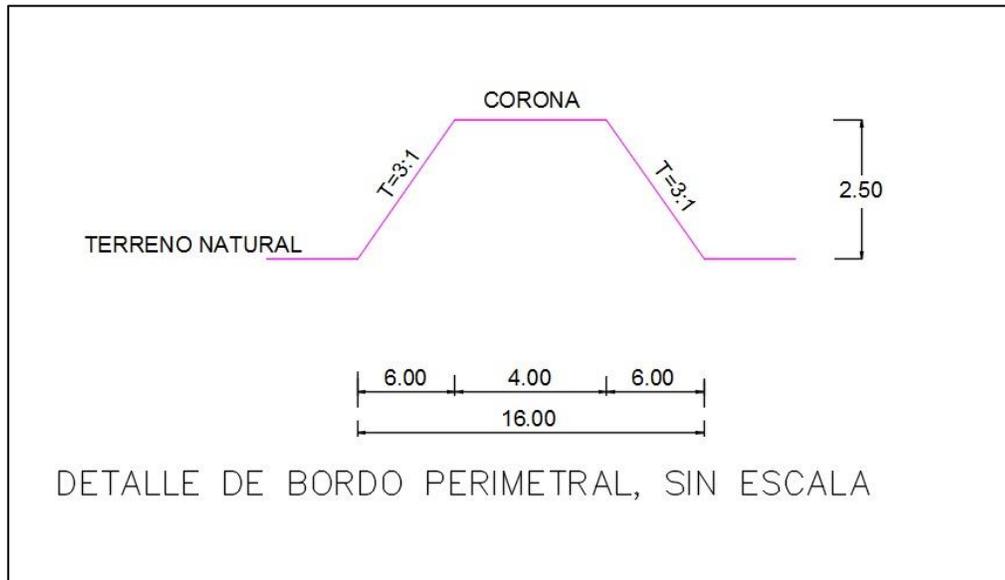


DETALLE DE CANAL DE DESCARGA (DREN) SIN ESCALA

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

✓ **Estanquería:**

La superficie que ocupan los estanques es de **3,264,631.039 m²** de la superficie total del predio, estos estanques serán de forma irregular, pero tendiendo a un rectángulo para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la cosecha. Los estanques estarán conformados por el bordo perimetral y bordo interior, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior.



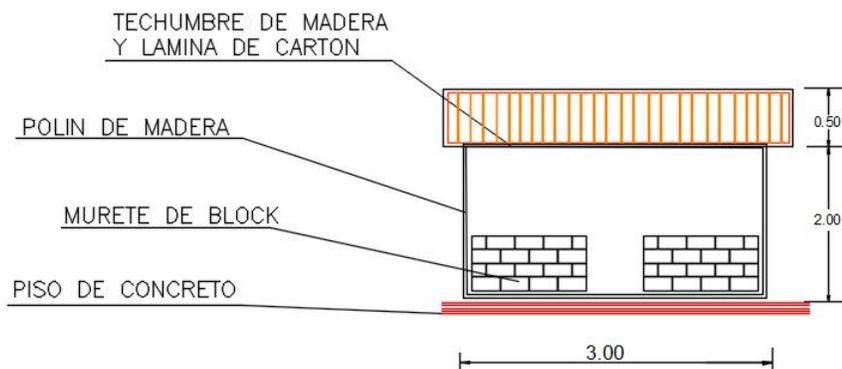
MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

✓ **Laguna de oxidación:**

La superficie que ocupa la laguna de oxidación es de **376,993.866 m²** de la superficie total del predio, esta laguna es de forma irregular para facilitar el flujo de agua y su manejo a la hora de la descarga de agua. La laguna está conformada por el bordo perimetral y bordos interiores, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 2.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1 en el lado interno y en la parte exterior. Contarán con compuertas de salida con concreto reforzado, tubería corrugada de 36".

✓ **Caseta de vigilancia**

Se construirá una caseta de vigilancia de **9,036.734 m²** que tendrá las siguientes características: contará con cimentación de zapata, piso de concreto, muretes de block, polin de madera, techumbre de madera y lámina de cartón.



✓ **Estructuras de cosecha y alimentación:**

En cada estanque se construirán dos compuertas sencillas una de entrada y una de salida, tipo monje hechas a base concreto armado y reforzadas con varilla; tubería corrugada de 30", la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada (ver detalle en anexo 3).

La altura de cada estructura llegará al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el asolvamiento de la estructura, el piso de la misma estará hecho de concreto con un espesor de 0.10 m (ver detalle en anexo 3).

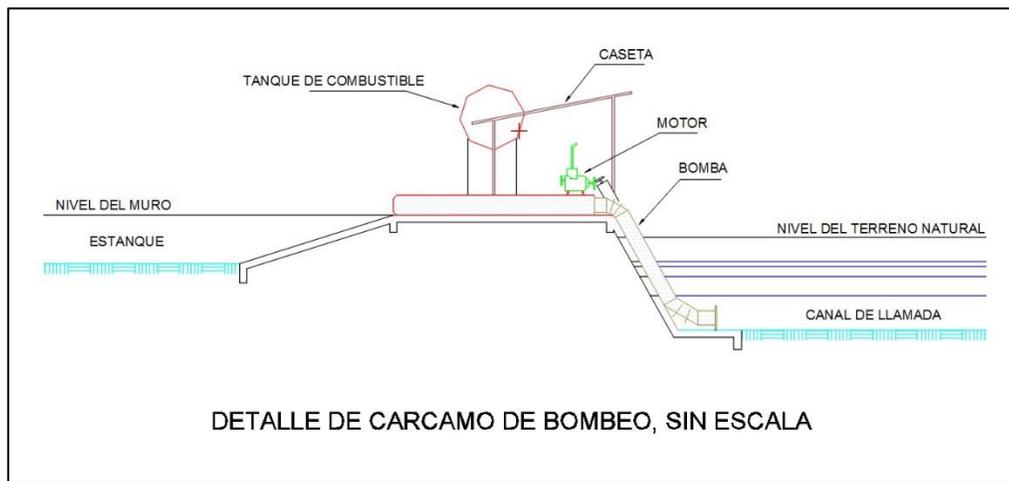
El ducto que descarga al interior del estanque contará con un piso hecho a base de piedra y concreto, el cual amortiguará la fuerza del agua, evitando en cierta medida la erosión y transporte de material terrígeno a otras zonas del estanque. A la salida del ducto que descargará al dren se construirá una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilitará las actividades al momento de la cosecha. Las paredes y el piso que conforman las compuertas de entrada y salida contarán con 4 ranuras (muescas) paralelas que se utilizarán para colocar bastidores de madera con filtros de malla fina y el juego de tablas que controlarán el flujo de agua (Ver Anexo 3).

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

✓ **Cárcamo de bombeo:**

Esta obra está constituida por una dársena, con columnas de concreto reforzado y armado con varillas de $\varnothing 1\frac{1}{2}$ @ 20 cm y bombas de 42". Las estaciones de bombeo se ubicarán en las siguientes coordenadas:

CARCAMO DE BOMBEO		
V	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	707457.6528	2834237.4154
2	707473.7180	2834238.2642
3	707474.9796	2834227.7275
4	707460.2278	2834225.3198



✓ **Sistema Excluidor de Fauna (SEFA) tipo 1.**

Estas dos obras cuentan con una superficie de **1,107.076 m²** con cimentación de doble emparrillado de 30x30cm, con varilla de 3/8, muro de 20 cm. de grosor.

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

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

Los SEFA deberán contar con los siguientes componentes:

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

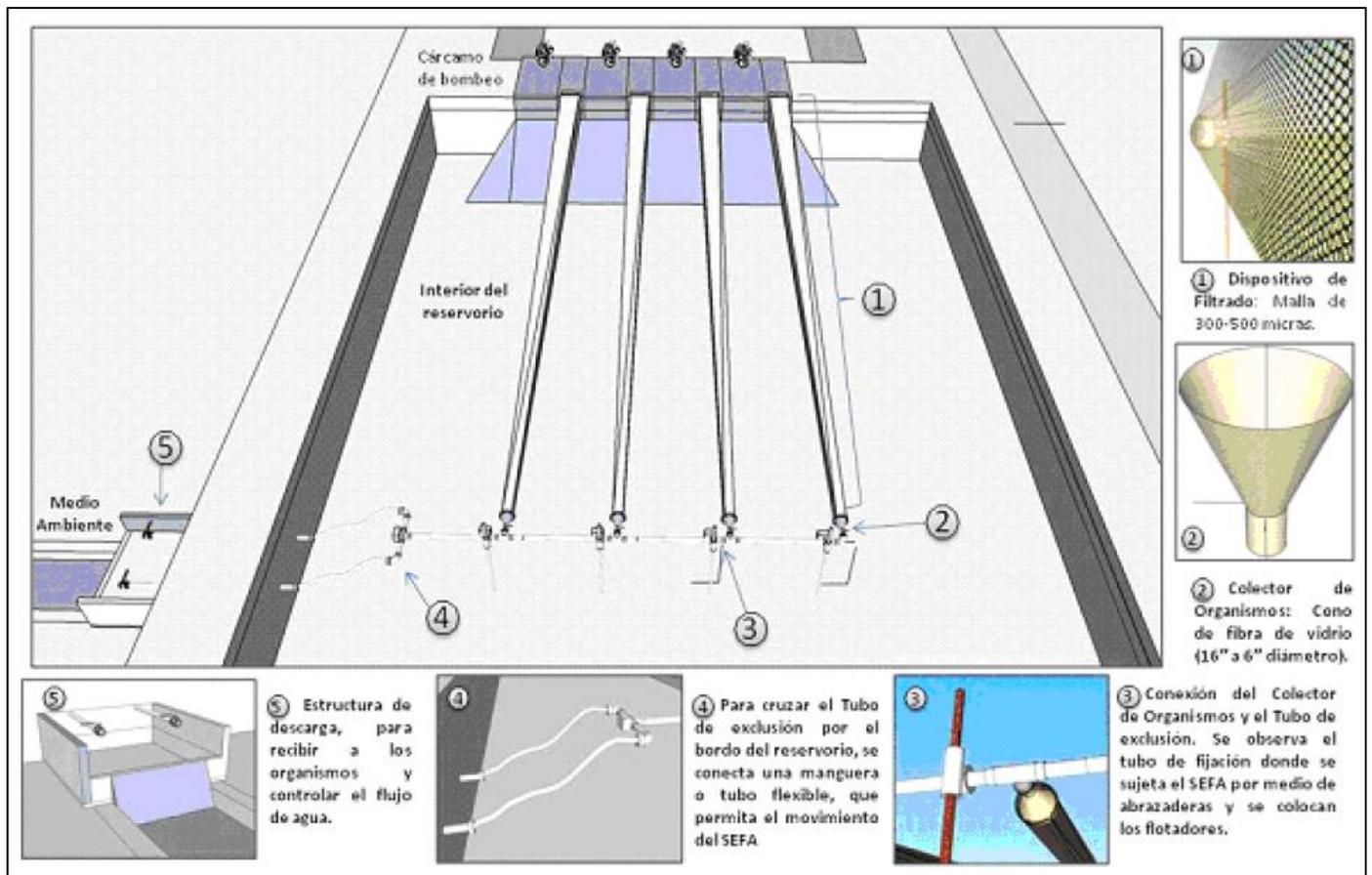
MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

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

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

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



Esquema general del SEFA1 que consiste en unidades de dispositivos excluidores cónicos.

Las características y especificaciones técnicas que deberá cumplir el SEFA1 son las siguientes:

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

a) Área de amortiguamiento: Forma parte del dispositivo de filtrado. Es un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad que se conecta en un extremo al cárcamo y en el otro al colector de organismos. Dicha área deberá tener una longitud de al menos 10 metros y deberá ser mayor conforme se incremente la capacidad de bombeo para garantizar que se cumple su funcionamiento.

b) Dispositivo de filtrado: Formado por un bolso de malla tipo monofilamento de polietileno de alta densidad con luz de malla entre 300 y 500 micrómetros y con una longitud igual al largo del área de amortiguamiento, el cual se conecta al colector de organismos. Opcionalmente se puede colocar por encima de este, un forro de malla mosquitera de 1000 micrómetros para darle soporte en los primeros 5 metros y protegerlo de la abrasión. Para su operación al inicio del bombeo deberá de colocarse por debajo del bolso un plástico de 3 metros de ancho por la longitud total del mismo, para evitar el rompimiento del bolso debido a la fricción con el sustrato.

c) Colector de organismos: Es un dispositivo en forma cónica de fibra de vidrio con una brida donde se sujeta al dispositivo de filtrado con un diámetro inicial de 40.64 centímetros (16 pulgadas) con reducción final a 15.24 centímetros (6 pulgadas) de diámetro mínimo y con un coplee de 15.24 centímetros (6 pulgadas) mínimo y debe tener una longitud mínima de 1.20 metros de largo para la reducción de diámetros (distancia mínima para ir reduciendo gradualmente del extremo inicial al extremo final).

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

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

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

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

II.4.3 Etapa de operación y mantenimiento

a) Etapa de operación y mantenimiento:

Estas etapas iniciarán una vez que las instalaciones hayan sido concluidas y se cuente con los recursos materiales y humanos necesarios para llevar a cabo el inicio de operaciones. Las principales actividades a desarrollar serán básicamente el llenado y adecuación del estero antes de recibir la post-larva, así como la recepción, aclimatación y siembra de los organismos, monitoreo de calidad de agua, parámetros poblacionales y finalmente la engorda y siembra de los organismos.

PROGRAMA DE OPERACIÓN.

1) Toma de Agua:

Para iniciar el cultivo de camarones, antes de la siembra, primero se llenarán los 34 estanques a una altura de **1.1 m** de altura en la columna de agua salobre. Para el llenado de los estanques de cultivo del proyecto se requerirán aproximadamente de **3,591,094.10 m³** de agua salobre proveniente de la Bahía Ohuira. El proyecto se abastecerá de agua desde la siguiente coordenada geográfica:

PUNTO DE TOMA DE AGUA		
V	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	707457.6528	2834237.4154
2	707473.7180	2834238.2642
3	707474.9796	2834227.7275
4	707460.2278	2834225.3198

El agua al subir y pasar por el cárcamo al canal reservorio, será filtrada mediante la utilización del sistema excluidora de fauna (SEFA Tipo 1) construida a la salida de agua del cárcamo y en las estructuras de entrada y salida de los estanques se colocarán 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:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

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

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

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

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

4) Recepción y aclimatación de postlarvas:

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

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

- Análisis de comportamiento:

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

- Análisis al microscopio:

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

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

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

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

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

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

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

5) Siembra:

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

Previamente se realizará la aclimatación de las post-larvas para proceder a ser sembradas en los estanques previamente preparados para la recepción de las mismas, el sistema de producción será el semi-intensivo, con una densidad de siembra de 8 pl's/m², en una superficie de **3,264,631.039 m²** de espejo de agua, manejándose una sobrevivencia estimada del 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.

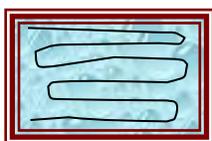
El alimento balanceado empieza a suministrarse a partir de los 0.5 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg. diarios para 1'000, 000 de juveniles aprox. de alimento con un 40 % de proteínas.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

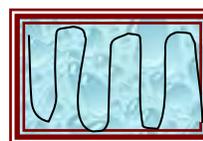
Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste debe suministrarse en dos raciones diarias, 40 % por la mañana (6-9 a. m.) y el 60% restante al atardecer (4-7 p. m.).

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.



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.

Tabla II.3 Semana Teórica de Alimentación
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

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

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

7) Monitoreo de parámetros fisicoquímicos y ambientales:

Esta actividad consiste en valorar la calidad del agua, lo cual se logra mediante la medición de los parámetros fisicoquímicos, tales como: temperatura del agua, oxígeno disuelto, salinidad (%), turbidez, pH, amonía, temperatura ambiental, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

La toma de éstos parámetros se efectuará en un punto 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.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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

Tabla II.4. Parámetros óptimos de calidad de agua para el camarón

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

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

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

Otros muestreos que deberán considerarse, y no menos importantes que los arriba mencionados serán la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), 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.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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 hidrogeno 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			

Tabla II.5. Características de calidad de agua en la que se pueden cultivar *L. vannamei*
Fuente: *Clifford (1994); **Hirono (1992); ***Lee and Wickings (1994).

8) Muestras 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 10% 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.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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.

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

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

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

Una vez que dichas post-larvas son recibidas y previamente aclimatadas, son sembradas en los estanques con una densidad de siembra de 8 orgs/m², posteriormente se dispone a realizar los monitoreos de parámetros poblacionales y fisicoquímicos nos permitan caracterizar el medio y determinar las necesidades nutricionales del camarón.

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

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

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

Dado que el proyecto se construirá a base de materiales del mismo predio, láminas impermeabilizadas, y pequeñas cantidades de concreto, no generará problema severo la remoción de sus instalaciones, en donde podrán desarrollarse otras actividades, en beneficio de la comunidad ejidataria.

II.5 Insumos

Requerimiento de personal.

Personal.

El personal empleado será capacitado para que realice su trabajo con seguridad, en su gran mayoría procede de las poblaciones cercanas. Se contemplan 10 empleos directos y 20 empleos indirectos, obteniendo un total de 30 trabajadores.

En todas las etapas del proyecto se requerirá agua potable para el personal, aceite y combustible para los vehículos de operación y la maquinaria. Lo anterior se detalla enseguida.

Agua.

TABLA CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación y mantenimiento	Cruda	N.E.	Bahía Ohuira.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. No aplica. N.E. No estimado.

El agua potable que se consumirá procederá de las plantas purificadoras del poblado Bachoco II, municipio de Ahome, Sinaloa.

Sustancias

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	CONTENEDOR METALICO	TODAS LAS ETAPAS	11.666 kgs.	S. R.
ACEITE	ACEITE	S.R.	LIQUIDO			16.666 Lts.	S. R.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo De Producción (6 meses)	100	70	84	20

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB ²	IDLH 5	TLV ⁶ 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRANTE
	CRETIB				
GRASA	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.
ACEITE	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.

SR. Sin registro

Energía y combustible.

Los requerimientos de consumo mensual estimados de combustible, tomando 30 días laborales, se enlistan a continuación:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO.	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras cercanas al poblado Bachoco II.	5,280 Lts.	La cantidad diaria requerida se llevará periódicamente en tambores metálicos de 200 litros.
Gasolina	Petróleo		3,500 Lts.	No se almacena. Traslado diario.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	CANTIDAD ESTIMADA NECESARIA LTS.	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Generador eléctrico.	176 Lts./día	PEMEX por conducto de una estación de servicio o gasolinera.
	Cargador frontal	160 Lts./día	
	Camiones de Volteo.	140 Lts./día	
Gasolina	Camionetas.	140 Lts/día	

El combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: operación y mantenimiento, abandono del sitio, será diésel para la maquinaria pesada y motores, gasolina sin plomo para las camionetas de traslado y transporte de insumos y/o materiales.

Energía.

Se utilizará energía de 110 y 220 volts producida por generadores eléctricos que funcionan a base de diésel.

Maquinaria y equipo.

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO	
MAQUINARIA	CANTIDAD
Camión Pipa	1
Generador de energía eléctrica	1
Camioneta Pick Up	2

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Operación y Mantenimiento	Camioneta Pick up	2	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO (25 AÑOS).	8 horas
	Generador eléctrico	1		
	Camión Pipa	1		
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	1	30 días.	8 hrs.
	Camión Pipa	1		

DECIBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	EQUIPO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S) 2	TIPO DE COMBUSTIBLE
Operación	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina
	Generador energía.	90	Gases combustión/N.E.	Diésel
Abandono del sitio	Camioneta Pick up.	90	N.E.	Gasolina

N.E. No Estimado.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Generación, manejo y disposición de residuos.

Generación de residuos peligrosos

En la tabla se indicarán todos los residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite.	N.A.	Operación: Cargador frontal Retroexcavadora Bulldozer Camión de volteo	N.A.	500 litros/mes	Metálico/plástico	Contenedor protegido	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por Semarnat	Líquido
Filtro de aceite	N.A.	Camión Pipa Generador de energía eléctrica Camioneta Pick Up	N.A.	15 /mes	cartón		Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Camión recolector autorizado por Semarnat y S.C.T.	Sólido.

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

El mantenimiento y cambio de aceite del resto de la maquinaria, equipo de trabajo y transporte se dará en talleres cercanos al poblado o bien de ser necesario en talleres de Los Mochis, municipio de Ahome.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 10 Lts. /día (aprox. 70 Lts./semana).

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

Cabe destacar que en las poblaciones cercanas a los sitios del proyecto se genera abundante basura de todo tipo, lo cual se constató durante los recorridos de campo; mucha de esa basura será recogida por el promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado de la ciudad de Los Mochis, Sinaloa.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

	Residuo generado (Kg)
Diario	5
Semanal	35
Mensual	140
Ciclo de producción	840

El depósito temporal se realizará en tambos de 200 litros de capacidad y la disposición final de estos residuos será en el basurón más cercano.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Residuos peligrosos

Manejo de los residuos peligrosos.

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

Asimismo, las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT. Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento.

Se describe los volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos (grasa y aceites, estopas entre otros).

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	0.595	0.4166	0.5	-
Semanal	4.165	2.9165	3.5	1
Mensual	16.666	11.666	14	4
Ciclo de producción (6 meses)	100	70	84	20

El almacenamiento se realizará en tambos metálicos dentro de una cuneta de plástico o de concreto armado con piso de arena y una vez al mes se recogerán por una empresa autorizada por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.

Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS	
DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambores metálicos con tapa
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto
TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón
AUTORIDAD RESPONSABLE	H. Ayuntamiento de Ahome, Sinaloa, a través de la dirección de Servicios públicos municipales
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Tiraderos municipales.

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

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro al basurón más cercano al sitio del proyecto para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.

No aplica, la ciudad más cercana que es Los Mochis cuenta con esta infraestructura.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

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

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

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

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

Agua Residual.

En la operación del proyecto se contempla descarga de aguas por las actividades de cultivo de camarón, pero se aclara que antes de ser descargadas al dren ya establecido pasaran por la laguna de oxidación, dándole un tratamiento previo mediante la sedimentación de los sólidos suspendidos y así cumplir con la **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**. Las coordenadas geográficas del punto de descarga de las aguas residuales del proyecto son:

PUNTO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES TARATADAS	
COORDENADAS UTM	
X	Y
710746.66	2835618.7638
711269.4623	2835356.8607
711022.6847	2834856.1486
710721.1090	2834923.8790
710410.6147	2834944.8364

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando una laguna de oxidación como área de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes.

Este manejo es factible ya que el volumen de agua a descargar por día cabe perfectamente en la laguna de oxidación correspondiente como se puede calcular con la tabla de superficies, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanques será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por la laguna de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se realizará una descarga de agua residual tratada al día aproximadamente **359,109.41 m³** de agua, y al terminar cada ciclo de cultivo (122 días) se tendrá una descarga de aguas residuales tratadas de **43,811,348.0 m³** además tomando en cuenta dos ciclos de cultivo anual se calcula **87,622,696.0 m³** de agua tratada anualmente.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.
- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de *Vibrio* spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando un ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas. Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN).

Una de las medidas preventivas es el Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

Monitoreo de calidad del agua.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, laguna de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

Manejo de la calidad del agua

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1. Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuacultor.
2. Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
3. Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
4. Manejo eficiente de los recambios de agua.
5. Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua. Además, se evaluarán las condiciones atmosféricas prevaletientes al momento de realizarse dichos muestreos.

Muestreo de parámetros físico-químicos

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonia (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello. Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, laguna de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Lodos y su manejo.

No aplica. No se producen.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
OPERACIÓN.	Partículas.	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Generador de energía eléctrica, Vehículos del promovente y transporte de personal.
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
ABANDONO.	CO ₂	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NO _x	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	al		

Identificación de las fuentes.

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

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

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

Prevención y control.

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

Los puntos a revisar de las unidades son:

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Modelo de dispersión.

No Aplica.

Contaminación por ruido

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Generador energía	1	Operación.	90	60	8

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

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

Otras fuentes de daño

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

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

Identificación.

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

Prevención.

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

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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

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

Respuesta a la emergencia.

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

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

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

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

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

Sustancias peligrosas. No Aplica.

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

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

CAPÍTULO III

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

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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

III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales.

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

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); circunscribe a lo estipulado en el artículo 28, fracciones X y XII; artículo 30, que a la letra dice:

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>Artículo 28.- Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”:</i></p> <p>X.- <i>Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</i></p> <p>XII.- <i>Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</i></p> <p>Artículo 30.- <i>Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera. Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la operación y mantenimiento de una granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.</p>	<p>Para dar cabal cumplimiento a los anteriores artículos y sus respectivas fracciones, el promovente pone a consideración de la delegación federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa una manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Pesquero, subsector Acuícola con la cual solicitar la autorización mediante la emisión del resolutive correspondiente por parte de la SEMARNAT.</p>

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

- **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en su primer capítulo, Art. 2º, frac. I, II y III.**

LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 2º.- <i>Son objetivos de esta Ley:</i></p> <p>I. <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;</i></p> <p>II. <i>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</i></p> <p>III. <i>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.</i></p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola y para la presentación de dicho documento se tomaron en cuenta los aspectos mencionados tales como el aprovechamiento sustentable de la acuicultura y la consideración de aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales de la región; entre otros.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.</p>

- **La Ley de Pesca**

En su primer capítulo, Art. 3º, inciso IV, establece que corresponde a la Secretaría promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal, está regulada la actividad también por los Art. 5º, 6º, 15º Frac. III, 16º y 20º Segundo párrafo. El promovente solicitará su inscripción al Registro Nacional de Pesca su unidad de producción acuícola una vez autorizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

- **Ley de las Aguas Nacionales**

En materia de agua, el proyecto está regido por los Art. 16º; 17º, Segundo párrafo; 82º; 85º; 86º, Frac. III y IV; 87º; 88º; 89º; 90º, Segundo y tercer párrafo; 92º; 93º; 95º; 97º; 112º, Segundo párrafo; 119º, Frac. I; 120º, Frac. III; 121º; 122º, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

El promovente una vez obtenido el resolutivo en materia de impacto ambiental tramitará el permiso de descarga para las aguas residuales producidas durante el proceso productivo, ajustándose a las condiciones particulares de descarga que la CONAGUA le disponga.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

• **Reglamentos de la LP, la LGEEPA, LAN, entre otros.**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO.	APLICACIÓN.	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>Inciso 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, así como la vegetación riparia o marginal;</p> <p>Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</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>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola en una zona costera cerca de esteros.</p> <p>Por lo que requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental para la Construcción, operación y mantenimiento de la granja acuícola en un ecosistema costero, a lo cual se le está dando cumplimiento con la presentación de la MIA-P.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado de la LGEEPA.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.</p> <p>La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se está presentando la manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular.</p> <p>Y que para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental se presenta los anexos solicitados.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado del reglamento de la LGEEPA.</p> <p>El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental.</p>

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

<p>La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>		<p>En cumplimiento al reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental se presenta ésta manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular para su evaluación y resolución respectiva.</p>
<p>Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: II. Particular.</p>		
<p>Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.</p>		

EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PESCA		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículos 22.- la Secretaría podrá inscribir en el Registro Nacional de Pesca a los acuicultores que no requieran concesión, permiso o Autorización.</p>	<p>Al proyecto le aplica el Artículo, incisos y, fracciones anteriores, porque se trata de una actividad acuícola con fines comerciales.</p>	<p>Por el hecho de presentar a la autoridad correspondiente (SEMARNAT) la Manifestación de Impacto Ambiental, el promovente está cumpliendo con este apartado. El proyecto se vincula por la obligatoriedad de obtener la autorización correspondiente para realizar las obras descritas en esta manifestación de impacto ambiental. Como ya se mencionó anteriormente, la promovente una vez autorizado el proyecto en materia ambiental procederá a tramitar el Registro Nacional de Pesca para la unidad de producción acuícola.</p>
<p>Art. 30°.- Las actividades pesqueras se clasifican en: II.- Cultivo o acuicultura con fines</p>		
<p>Artículo 31°.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: I, Concesión, para: Inciso b) Acuicultura comercial II, Permiso, para: Inciso g) Acuicultura de fomento III, Autorización, para: Inciso d) Recolectar del medio natural reproductores, larvas, postlarvas, crías, huevos, semillas, alevines o en cualquier otro estadio, y Inciso e) Acuicultura didáctica.</p>		
<p>Artículo 37°.- Los concesionarios y permisionarios de pesca y acuicultura comercial; interesados en obtener autorización para sustituir los derechos derivados de los títulos correspondientes, presentarán previamente a la Secretaría solicitud por escrito acompañando original o copia certificada del convenio de sustitución.</p>		

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

- **Reglamento de Aguas Nacionales**

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. Para cumplir con las disposiciones contenidas en el reglamento de la Ley en materia de aguas, se operará una laguna de oxidación para el tratamiento del agua proveniente de los estanques de cultivo, la promovente tramitará en su momento el permiso de descarga de aguas residuales ante la CONAGUA y se ajustará a las condiciones particulares de descarga que el mismo organismo le fije.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Dentro de las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para la actividad acuícola se encuentran:

NORMA	ESPECIFICACIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
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.	4.0.- 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:	Para el cumplimiento de ésta especificación el proyecto se instalará en un 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 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 proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitara el canal ya existente para la toma de agua en caso de ser necesario.
	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.	Para el caso particular del proyecto, solo se rehabilitar el canal de llamada ya existente; el sitio está libre de vegetación de manglar, por lo que la promovente no afectará esta especie.
	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, asolvamiento y modificación del balance hídrico.	Para el caso particular del proyecto, se realizó una prospección en el sitio, obteniendo como resultado que hay canales existentes.
	4.4.- El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	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.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

<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 bloqueará el flujo natural del agua.</p>
	<p>4.6.- Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Para minimizar la contaminación de la Bahía de Ohuira donde llegan las descargas de las aguas residuales de la granja, se utilizará una laguna de oxidación con organismos filtradores 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, y así darle una mejor calidad al agua que será descargada a un estero cercano al sitio del proyecto que a su vez conecta 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>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 y verterá agua proveniente de un humedal costero (la Bahía de Ohuira) no de la cuenca.</p>
	<p>4.8.- Se deberá prevenir el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas aceites, combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de las granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>Para cumplir con este punto el promovente llevará a cabo cada tres meses análisis de los principales parámetros establecidos en la norma oficial mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017 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</p>	<p>El proyecto no pretende la introducción de especies ajenas a las existentes en el ecosistema circundante que pudieran en un momento dado ocasionar algún daño al</p>

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

	<p>especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>entorno, ya que solo pretende explotar especies que se distribuyen de manera natural en la zona, tal es el caso de la especie de <i>Litopenaeus vannamei</i>.</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 escurrientías 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 sobreposición 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 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>Esto no aplica para el proyecto, ya que como se mencionó en el apartado anterior se utilizará el 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 le 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>El proyecto plantea dejar los 100 m libres donde exista vegetación de manglar cercana al predio de la granja.</p>

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

	<p>4.17.- La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>El proyecto no utilizará bancos de préstamo de materiales.</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>4.18.- 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 solo hay vegetación halofita de tipo arbustiva representada principalmente por: chamizo y vidrillo, <i>Batis maritima</i> (Chamizo), <i>Suaeda fruticosa</i> (Chamizo), <i>Monanthochloe littoralis</i> (Zacate vidrillo), <i>Sessuvium 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 dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga.</p>
	<p>4.21.- Queda prohibida la instalación de granjas camarónícolas 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 camarónícolas 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, alta, lo cual no se contrapone a lo descrito en éste apartado.</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 establecerá 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>Como ya se mencionó en el apartado anterior, el proyecto no plantea la afectación de vegetación de manglar en el sitio de descarga ni tampoco la desviación o rectificación de los canales naturales.</p>

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

	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 acuicola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua diferente a la canalización.	El proyecto no contempla tecnología diferente a la canalización para las aguas residuales.
<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>	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>Litopenaeus vannamei</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 contempla la rehabilitación de canal de llamada para el abastecimiento de agua. La toma de agua contará 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 antropogénicos.	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 faciliten el libre tránsito de fauna silvestre.	Para minimizar la contaminación de la Bahía de Ohuira donde descargarán las aguas residuales de la granja de forma indirecta, se utilizará una laguna de oxidación con organismos filtradores 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, 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. La toma de agua contará con un Sistema Excluidor de Fauna (SEFA tipo 1) para evitar el ingreso de organismos ajenos al cultivo.
	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.	El proyecto no se afectará ningún tipo de vegetación.
	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	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.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

	freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y 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 contempladas en 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 Camarónícola (PNDEC), para determinar la capacidad de carga de los ecosistemas donde se encuentran situadas las granjas camarónícolas, del cual se ha derivado una serie de recomendaciones para la actividad, como es el caso de la utilización del protocolo de manejo para las granjas, entre otros, al cual se sujetará la operación de ésta unidad de producción una vez puesta en operación.
	4.43.- La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	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, la cual comunica al predio y las áreas agrícolas de la zona, además se dejará la franja de los 100 m. en la zonas que colinda con la franja de manglar.

NORMA	DESCRIPCIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El promovente fomentará las actividades de mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas de operación y mantenimiento fuera del área del proyecto.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

<p>NOM-044-SEMARNAT-2006</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Al igual que para el cumplimiento de la norma anterior se fomentará el mantenimiento preventivo de todos y cada uno de los vehículos y maquinaria utilizada durante las etapas del proyecto.</p>
<p>PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>Se realizará los análisis fisicoquímicos de sus aguas residuales trimestralmente, tales como DBO₅, coliformes fecales, nitratos, nitritos, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, etc. Así mismo una vez autorizado el proyecto se realizarán los trámites correspondientes para la obtención del Título de Descargas de Aguas Residuales ante la CONAGUA.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>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><u>A UNA DISTANCIA CONSIDERABLE</u> (NO MENOS DE 100 M) del proyecto existen las siguientes especies (<i>Rizófora mangle</i>, <i>Conocarpus erectus</i>, <i>Avicenia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>), las cuales no serán afectadas durante el desarrollo del proyecto. No obstante, durante todas las fases del proyecto (Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del sitio), el promovente del proyecto establecerá las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a proteger de atropellamiento o perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. El proyecto no aprovechará, extraerá o comercializará con especies incluidas dentro de la presente norma, ya que éste no es su objetivo, por lo que protegerá las especies de manglar existente en el área colindante al predio.</p>
<p>NOM-010-PESC-1993.</p>	<p>Requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.</p>	<p>Por el momento el promovente del proyecto no tiene contemplado adquirir organismos importados, y que la oferta de estas especies en nuestro país es suficiente, aunque de darse el caso se cumplirán con todas las estipulaciones y medidas sanitarias para la importación de organismos acuáticos vivos descritas en la presente norma oficial mexicana.</p>
<p>NOM-011-PESC-1993.</p>	<p>Regula la aplicación de cuarentena a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificaciones, en la importación de</p>	<p>El proyecto no requiere de la importación de organismos acuáticos vivos provenientes de otros países, ya que la oferta nacional es suficiente y cumple con los requerimientos y necesidades</p>

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

	organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.	suficientes de calidad y cantidad para el desarrollo del proyecto.
NOM-074-SAG/PESC-2014	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.	El proyecto cuenta con la instalación de un SEFA tipo 1, obedeciendo todas las especificaciones de esta norma.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Por los niveles de generación de residuos sólidos urbanos y de tipo líquidos sanitarios dentro de la granja son mínimos y se manejarán conforme a los criterios de clasificación contenidos en la Ley.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.</p>	<p>Para el cumplimiento de lo dispuesto en la presente Ley respecto a los residuos sólidos urbanos y los líquidos sanitarios, los promoventes del presente proyecto dispondrán de recipientes metálicos dispuestos dentro de la granja y clasificados por naturaleza (orgánicos e inorgánicos), los que a su vez se reclasificarán por tipo en plásticos metálicos y vidrio, los cuales serán enviados a empresas recicladoras o serán reutilizados o reciclados, la chatarra metálica será vendida a empresas dedicadas a la compra de éste tipo de residuos (valorización y gestión integral de los residuos). Referente a los líquidos sanitarios, éstos serán puestos a disposición final por parte de una empresa autorizada que se encargue de ello. Los residuos de naturaleza orgánica que no sea posible reciclar, reusar serán enviados al relleno sanitario de la ciudad de Los Mochis.</p>
<p>Artículos 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>		
<p>Art. 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:</p> <p>III.- Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.</p>		
<p>Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>		

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

<p>Artículo 40.- <i>Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>		
<p>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.</p>		
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>		<p>En el proyecto acuícola se adecuará un almacén temporal para el depósito de los residuos peligrosos generados, los cuales serán clasificados conforme a la norma oficial mexicana correspondiente, además se registrará como generador de residuos peligrosos una vez iniciada su operación.</p>
<p>Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>		

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Del Reglamento de la LGPGIR.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN.	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;</p> <p>II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:</p> <p>a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y</p> <p>b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y</p> <p>III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.</p> <p>Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	<p>Al proyecto le aplica los Artículos, incisos y, fracciones anteriores, respecto al manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y líquidos sanitarios y tratarse de una actividad del sector pesquero, subsector acuícola, así como los peligrosos que se generen en la granja.</p>	<p>Para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Reglamento respecto a los residuos peligrosos, los promoventes dispondrán de un almacén temporal conforme a lo estipulado aquí, así como recipientes metálicos dentro del almacén de la granja y clasificados por tipo de residuo peligroso generado (grasas y aceites gastados, estopas y trapos impregnadas con grasas y aceites, baterías usadas, etc.), los cuales serán enviados a empresas autorizadas para el manejo y disposición final de éste tipo de residuos. Además, se dará de alta como generador de residuos peligrosos conforme a lo señalado en el presente reglamento una vez iniciada su operación.</p> <p>Además contará con la bitácora correspondiente de entradas y salidas de residuos peligrosos generados y con personal capacitado para el manejo del almacén temporal de residuos peligrosos.</p>

<p>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:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;</p> <p>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, y</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p>		
---	--	--

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

<p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;</p> <p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;</p> <p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y</p> <p>e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,</p> <p>b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;</p> <p>c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y</p> <p>d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p>		
--	--	--

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.	
ORDENAMIENTO JURÍDICO	CUMPLIMIENTO.
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</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>Para el cumplimiento de este artículo el proyecto se encuentra en un 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 de manglar no se verá afectada, puesto que el proyecto no tendrá influencia directa sobre éste.</p> <p>El proyecto no canalizará, modificará y ni alterará el flujo del agua, ya que solo se rehabilitará el canal ya existente para la toma de agua.</p>

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o locales). Con base a 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.

ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (DIARIO OFICIAL, VIERNES 7 DE SEPTIEMBRE DE 2012).

REGION ECOLOGICA: 18.6

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.

Localización: Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km²: 32. 17,424.36 Km²

Población Total: 1, 966,343 hab

Población Indígena: Mayo-Yaqui

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable a crítico

Política Ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.

Prioridad de Atención: Media

Estrategias. UAB 32:

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto:

La operación y mantenimiento en el área del proyecto se considera una actividad acuícola (cultivo de camarón blanco) por lo que habrá aprovechamiento de especies, esta se hará de manera sustentable, y el área tendrá un uso productivo y de conservación después de esta actividad.

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultará la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

IMPORTANCIA AMBIENTAL

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), una parte del proyecto se encuentra dentro de una Región Terrestre Prioritaria:

- **Marismas Topolobampo-Caimanero (RTP-22):**

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

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

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

Entidades: Sinaloa.

Municipios: Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave, Mocorito.

Localidades de referencia: Los Mochis, Sin.; Guamúchil, Sin.; Guasave, Sin.; La Reforma, Sin.

B. SUPERFICIE

Superficie: 4,203 km²

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

C. CARACTERÍSTICAS GENERALES

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

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

BSo (h') w. Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18 °C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 55% de superficie.

BW (h') w. Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22° C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Con un 45% de superficie.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Marismas, lagunas costeras.

Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Solonchak háplico SCh (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Suelo con propiedades sálicas que tiene un horizonte hístico de 20 a 40 cm de espesor con una capa superficial de materia orgánica menor de 25 cm de espesor con alta proporción de carbono orgánico o escasa arcilla; un horizonte B cámbico, de alteración, color claro, con muy bajo contenido de materia orgánica, textura fina, estructura moderadamente desarrollada, significativo contenido de arcilla y evidencia de eliminación de carbonatos; un horizonte cálcico, con acumulación de carbonato cálcico que puede decrecer con la profundidad; y uno gipsico, en el que se presenta un enriquecimiento en sulfato cálcico secundario con 15 cm o más de espesor y una alta concentración de yeso. Este suelo presenta, además, un

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

horizonte A ócrico, muy claro, con demasiado poco carbono orgánico y muy delgado y duro y macizo cuando se seca, aunque, por otra parte, carece de propiedades gléicas (alta saturación con agua) dentro de los 100 cm superficiales. Con un 100% de superficie.

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica:

Valor para la conservación: 1 (bajo)

Se refiere básicamente a los ambientes ligados a marismas o los relacionados con las lagunas costeras.

Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Vegetación halófila	Vegetación que se establece en suelos salinos.	39%
Manglar	Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.	22%
Matorral crasicale	Vegetación dominada por cactáceas de gran tamaño como nopaleras, chollas y sahuaros.	11%
Áreas sin vegetación aparente	Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.	10%
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	8%
Matorral sarcocale	Vegetación arbustiva de tallo carnoso y tallos con corteza papirácea. De zonas áridas y semiáridas.	7%
Selva baja espinosa	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.	3%

	Valor para la conservación:
Integridad ecológica funcional: Entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.	2 (bajo)
Función como corredor biológico: Básicamente para la biota litoral.	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Migración de larvas anádromas y catádromas; aves en invernación y zona de anidación.	3 (muy importante)
Presencia de endemismos: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Riqueza específica: Para aves.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: No se considera relevante para la región.	1 (poco importante)

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental:

La desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuicultura.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Aspecto poco relevante para la región.	1 (poco importante)
Pérdida de superficie original: Los ecosistemas originales están retrocediendo frente a la actividad agrícola.	2 (medio)
Nivel de fragmentación de la región: La integridad de la región se está viendo afectada con el desmonte para la agricultura.	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: Hay una tendencia acelerada en el crecimiento de la densidad poblacional derivada de la ampliación de la frontera agrícola.	3 (alto)
Presión sobre especies clave: Cambios en la calidad del agua y desecación de manglares.	3 (alto)
Concentración de especies en riesgo: Jaguar, ocelote, leoncillo, aves como el pelicano blanco y la cigüeña, y reptiles como los cocodrilos.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Desecación para agricultura e incompatibilidad con la actividad acuícola.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Prácticamente no existe un manejo que haga compatible la conservación de las actividades económicas.	1 (bajo)
Importancia de los servicios ambientales: Refugio y centro de cría para camarón y otras especies.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: DUMAC.	1 (bajo)

Políticas de conservación:

Algunas instituciones que realizan actividades de conservación son DUMAC y el ITESM-Guaymas.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Conocimiento:

El grado de conocimiento se considera relativamente pobre, ya que sólo se han hecho estudios de aves.

Información:

Citas:

Donemeri y Carmona. 1995. Western Birds. UABCS La Paz, BCS, México.

Instituciones:

DUMAC.

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-22

La región se delimitó con base en los límites de la vegetación, la cual incluyó el tipo manglar y la vegetación halófila cercana a la línea de costa. Los límites extremos del noroeste y suroeste se ampliaron para abarcar la vegetación de manglar presente en la zona de lagunas, quedando incluidos como parte de la región estos cuerpos de agua.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 22, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RTP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Imagen III.1. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria:

RHP 19: BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN

Estado(s): Sinaloa **Extensión:** 4 433.79 km²

Polígono: Latitud 25°45'36" - 24°18'36" N
 Longitud 109°10'12" - 107°22'12" W

Recursos hídricos principales:

Lénticos: llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros.

Lóticos: ríos Culiacán, Sinaloa y Mocolito (cuencas bajas), ríos temporales, arroyos, drenes agrícolas

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: rocas sedimentarias con suelos de tipo Regosol, Litosol y Yermosol.

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

Principales poblados: Topolobampo, Guasave, Los Mochis

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

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad:

Tipos de vegetación: manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, vegetación de dunas costeras.

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

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

reptil *Crocodylus acutus*; de aves *Anas acuta*, *Charadrius melodus*, *Larus heermanni*, por reducción y pérdida del hábitat, cacería y contaminación. Área de refugio de aves migratorias.

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

Problemática:

- Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.
- Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados.
- Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

Conservación: preocupa el azolvamiento asociado con la reducción del hábitat, la alteración de la calidad del agua por actividades agropecuarias y domésticas, así como la posibilidad de problemas de ingestión de plomo (municiones). Se necesita un control de azolves, mejorar la calidad del agua y derecho de cuotas de agua, controlar la dinámica de agroquímicos e inventarios de flora y fauna acuáticas

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

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RHP 19, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RHP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

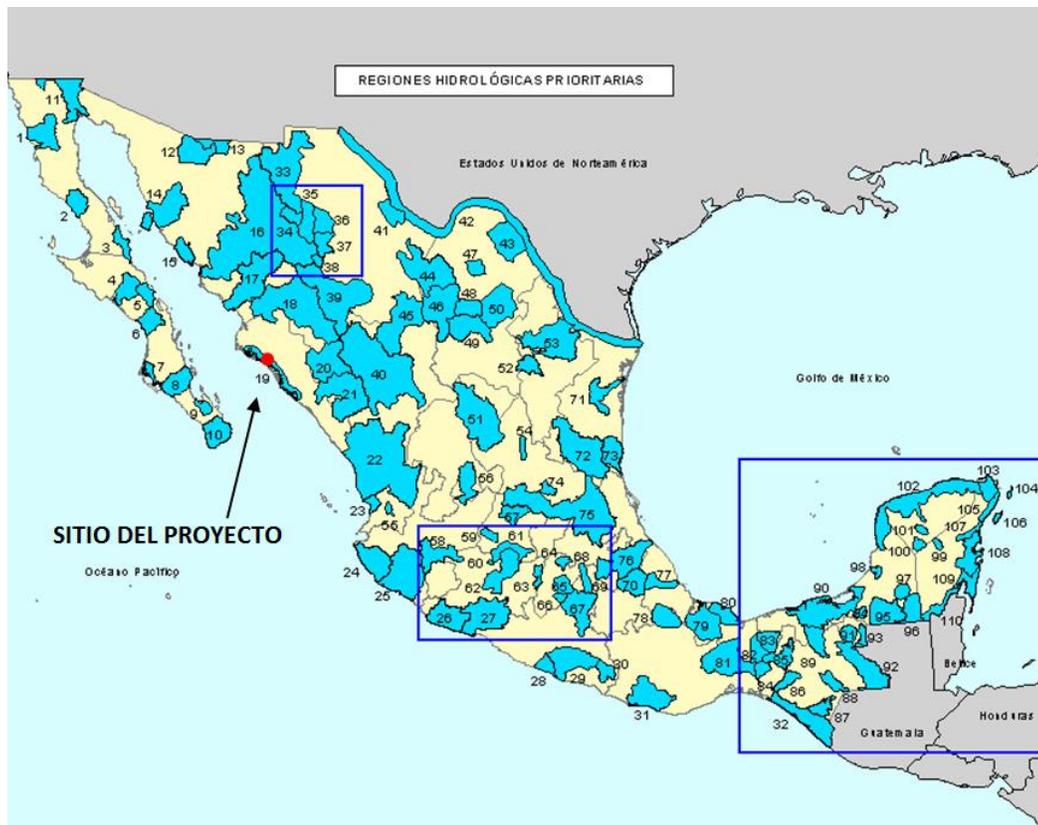


Imagen III.2. Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

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 dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Bahía Navachiste (93). Lo anterior se puede corroborar con la siguiente descripción y la imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor referenciación del polígono del proyecto dentro de la AICAs.

Bahía Navachiste

Clave de la AICA NO-93

ESTADO: EBAS: RPCM: KEY AREA:

SUPERFICIE: 49,991.90 **PLAN DE MANEJO:** No

Rangos de Altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est

0 a -200 4.93 0.01% 1 0.00

0 a 200 49,986.98 99.99% 4 21,413.43

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

VEGETACIÓN RZEDOWSKI de acuerdo con el SIG de CONABIO:

Rango Superficie ha % #de pol desviación est

Be 50,145.75 100.00% 4 21,470.18

TENENCIA DE LA TIERRA

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

AMENAZAS

DESCRIPCIÓN:

JUSTIFICACIÓN:

VEGETACIÓN:

CATEGORÍAS A LAS QUE APLICA

G-4-C

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la AICA 93, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la AICA y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Marina Prioritaria.

SITIO RAMSAR

El sitio del proyecto se encuentra dentro de los sitios RAMSAR no. 106 Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule y 107 Sistema Lagunar Santa María-Topolobambo-Ohuira., a continuación, la descripción de dichos sitios e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto:

106 Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule.

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Sistema Lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule

7. Mapa del sitio: a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato: i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): X %; ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) X% iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio X % b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado: Se delimitó a partir del contorno del sistema lagunar y se incluyeron las llanuras costeras inundables aledañas a su margen continental y en la parte hacia el mar abarca 5 km del límite de las barras de arena denominadas islas San Ignacio e Isla Macapule y de las bocas.

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos): 25°26'19.38" N 108°48'43.9 "W

9. Ubicación general: El sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule, se encuentra en el norte de Sinaloa, México. Aproximadamente, una sexta parte del sistema lagunar está en el municipio de Ahome y el resto en el de Guasave. El sistema lagunar se encuentra a 40 Km al Sur de la ciudad de Guasave, Sinaloa, México.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

10. Altitud: La altitud del sitio va de 4 metros a 40 metros sobre el nivel del mar

11. Área: 79,872.87 hectáreas

12. Descripción general del sitio: Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), es una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del País. Por su origen, la denominada Bahía San Ignacio es una depresión deltaica con una barra de sedimentación terrígena diferencial y la de Navachiste como una depresión inundada en la margen interna del bordo continental, protegida por una barra arenosa (Lankford, 1977). Es el hábitat de 21 especies en riesgo, y de una importante diversidad de especies de flora y fauna. A pesar de que no existe un estudio completo, los primeros resultados reportan: 99 especies de moluscos, 43 de aves, 14 de reptiles, 22 de crustáceos, 9 de mamíferos y alrededor de 140 especies de peces. De estas especies sobresalen por su valor comercial: los camarones azul *Litopenaeus stylirostris*, blanco *L. vanamei*, café *Farfantepenaeus californiensis* y cristal *F. brevirostris*; además de especies carismáticas como el delfín nariz de botella *Tursiops truncatus*, el lobo marino *Zalophus californianus* y tres especies de tortugas (*Chelonia agassizii*, *Eretmochelys imbricata* y *Lepidochelys olivacea*). Es un área de Importancia para la Conservación de las Aves (CONABIO: AICA No. 93) con la categoría G-4-C. Con relación a la flora también es muy diversa. Se han registrado 87 especies de plantas terrestres y halófitas, representadas principalmente por bosque de manglar, plantas halófitas, matorrales sarcocauléscentes; así como 32 especies de macroalgas.

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

Criterio 2

Es el hábitat de 21 especies que están protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001: 5 en peligro de extinción, como la boa (*Boa constrictor*), tortugas (*Chelonia agassizii*, *Lepidochelys olivacea*, *Eretmochelys imbricata*) y el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*); 12 con protección especial (incluyen especies de aves, reptiles, mamíferos marinos y flora) 4 amenazadas (reptiles). Dos de estas especies también están protegidas por la CITES.

Criterio 4

Según la CONABIO, el sistema lagunar San Ignacio Navachiste Macapule, es área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) NO. 93 Con la categoría G-4-C que corresponde a ecosistemas con especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración. En las islas de mayor tamaño como Macapule, San Ignacio y Vinorama. Se reporta un número importante de especies anidantes. Es en la Isla de Pájaros donde se presenta la mayor densidad de organismos anidantes, en especial *Phalacrocorax olivaceus* y *Fregata magnificens* y otras especies con colonias de menor tamaño tales como *Ardea herodias herodias*, *Cathartes aura*, *Pandión haliaetus* y *Caracara cheriway*.

Criterio 7

Este sistema lagunar es un importante lugar de crianza y alimentación de decenas de especies de peces. A pesar de la ausencia de estudios de este grupo y de que el registro hasta ahora es de 23 especies, se tiene la certeza de que existen más de 140 por su cercanía y semejanza con la laguna Playa Colorada Santa María La Reforma (Sitio Ramsar 1340) que tiene 153 especies. Es un hábitat importante para por lo menos 99 especies de moluscos, 39 familias (lista Anexa), que corresponden al 7% de las especies registradas para todo el Golfo de California. La diversidad es esencial en el mantenimiento de una estructura compleja para la presencia y salud de estos moluscos, ayuda a mantener el equilibrio ecológico del ecosistema ya que sirven para disminuir los niveles de carga orgánica de las aguas que desembocan en el sistema lagunar. La importancia de los moluscos para los pobladores de la región se registra en dos petroglifos que tienen dos hermosas espirales, que representan conchas de caracol.

Criterio 8.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Al igual que la laguna Playa Colorada Santa María La Reforma, este ecosistema es esencial para la población de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) que habita el Pacífico mexicano, por ser la mayor zona de protección y alimentación durante sus estadios de postlarva hasta juvenil y/o adulto, y por estar ubicado dentro del centro de gravedad de la distribución de esta especie: norte del Golfo de California hasta el Río San Lorenzo. El camarón azul es el primero en importancia por su valor comercial, y el segundo por su contribución a los volúmenes de captura del Pacífico mexicano; el primero es el camarón café *Farfantepenaeus californiensis*.

También es área de crianza y alimentación de las otras tres especies de camarón: blanco *Litopenaeus vannamei*, azul *L. stylirostris* y cristal y *F. brevirostris*; de las jaibas verde (*Callinectes bellicosus*) y café (*C. toxotes*); y de decenas de especies de peces. Estas especies entran del mar al sistema lagunar en sus estadios de postlarvas y salen como adultos para realizar el desove. La abundancia de estos recursos lo manifiestan los casi dos mil pescadores que viven de estos recursos.

21. Principales especies de flora:

La flora está representada principalmente por 87 especies de plantas terrestres y halófitas y 32 especies de algas. Entre las primeras se encuentran matorrales sarcocauléscentes, que se localizan desde el nivel del mar hasta 20 metros sobre el, representados por torotes (*Bursera* sp) sangregados (*Jatropha* sp.), palo verde (*Cercidium microphyllum*), palo santo (*Ipomea arborescens*), bre (*Cercidium sonora*), saituna (*Ziziphus sonorensis*), pithaya (*Lemai reocereus thurberi*), nopales (*Opuntia* spp) y choyas (*Opuntia fulgida*). En algunas Islas y Barras de arena existe vegetación de dunas que tienen especies de formas herbáceas rastreras que se adaptan a las condiciones de movilidad, salinidad y escasez de agua de este ambiente: *Ipomoea pes-caprae* (Riñonina), *Heliotropium curassavicum* (Cola de alacrán), *Cenchrus echinatus* (Guachapote), *Abronia maritima* (Chamizo gordo), algunas otras especies particularmente erectas son *Palafoxia rosei*, *Distichlis spicata* (Zacate salado), *Asclepias subulata* (Lechosa), *Jatropha cinerea* (Sangregado) y *Croton punctatus* que forman manchones densos y abundantes sobre la arena. El manglar está organizado principalmente por tres especies en altas densidades: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, y *Laguncularia racemosa*, y ocupa una superficie estimada en 2,417 ha, distribuyéndose principalmente en la ribera de La Bahía de Macapule, entre el espejo de agua y las granjas camaronícolas. De las macroalgas, las más representativas son *Ulva lactuca*, *Enteromorpha* sp., *Gracilaria* sp. y *Caulerpa* sp. En algunas zonas se encuentran los pastos marinos de la especie *Halodule wrightii* y *Zoostera marina*. También hay zonas con bosques de manglar y otras halófitas, y en el cuerpo de agua se encuentran macroalgas compuestas por rodofitas, feofitas y clorofitas.

22. Principales especies de fauna:

Aves

Las islas y las zonas someras del sistema lagunar, son áreas de reproducción, anidación, descanso y/o alimentación de aves migratorias. Se han registrado 44 especies correspondientes a 20 familias. La familia con mayor diversidad de especies es *Ardeidae* con 9. (Lista de aves Anexa).

Crustáceos

Las principales especies que habitan el sistema lagunar por su abundancia y por los empleos y beneficios que genera a la población aledaña son los camarones (*Litopenaeus stylirostris*, *L. vannamei*, *Farfantepenaeus californiensis*, y *F. brevirostris*). Existen alrededor de 2,000 pescadores organizados en cooperativas de producción pesquera que viven de la pesca y comercialización de este recurso. Se tienen registros de capturas promedios anuales de alrededor de 1,000 toneladas anuales durante el período de 1992 a 1996. Dentro de este grupo también son

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

importantes las jaibas café *Callinectes bellicosus* y azul *C. arcuatus*. La población de la primera especie es más abundante que la segunda. La proporción de hembras ovígeras se presenta de abril a septiembre y los máximos de reproducción de junio a julio. La captura promedio anual durante el período 1992-1996 fue de 2,160 toneladas.

Moluscos Las 99 especies de moluscos que están integradas en 39 familias, y corresponden a alrededor del 59% a la clase de los gasterópodos 43% bivalvos; 3% poliplacóforos y el 1% restante a 2 especies de cefalópodos. Las especies más representativas por su abundancia y distribución dentro del sistema lagunar son: *Cerithium stercusmuscarum*, *Neritina* sp, *Nerita funiculata*, *Crassostrea corteziensis*, *Crucibulum spinosum*, *Saccostrea palmula* y *Nassarius luteostomus*. Los de interés pesquero son los gasterópodos *Hexaplex nitritus* y *Chicoreus erythortomus* y los bivalvos *Atrina maura*, *Mytella strigata*, *Chione undatella*, *C. californiensis*, *C. undatella*, *Saccostrea palmula*, *Grandiarca grandis*, *Megapitaria squealida*, *M. aurantiaca*. *Argopecten* circulares y *Dosinia ponderosa*. Otras especies como *Crucibulum spinosum*, *Carditamera affinis* y *Thais kiosquiformis* sólo se explotan para consumo local y en forma ocasional. La captura registrada de este grupo es de alrededor de 202 toneladas anuales en promedio. La importancia de los moluscos para los pobladores de la región se registra en dos petroglifos que tienen dos hermosas espirales, que representan conchas de caracol.

Peces

Se han identificado hasta el momento 14 familias. Las familias mejor representadas son: *Carangidae* con 6, *Gerridae*, *Scomberidae*, *Haemulidae* y *Sciaenidae* con 2 especies cada una y el resto de las familias solamente presentó una sola especie. Por otro lado, el género más diverso fue *Oligoplites* con 3 especies, seguido por el género *Scomberomorus* con 2 especies. Además de que sirven de sustento de los pescadores sobre todo en los tiempos de veda de camarón y jaiba, este grupo es muy importante porque sirve de alimento a todos los pobladores aledaños. La captura de peces alcanzó 119 toneladas anuales en promedio durante el período 1992 a 1996.

Mamíferos Marinos.

En el sistema lagunar, existen grupos residentes y visitantes ocasionales de toninas, *Tursiops truncatus* que están bien representados en todo el Golfo de California siendo uno de los cetáceos más comunes en este mar. Otros visitantes ocasionales son el lobo marino *Zalophus californianus* y *Baleoptera physalus*.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar: La pesca de jaiba, lisa, mojarra, róbalo y otros recursos, y el camarón que es la principal actividad que llevan a cabo pescadores locales con artes de pesca tradicionales, usan sus propias embarcaciones. Los pescadores están organizados en 24 cooperativas de producción pesquera. Dentro del ecosistema, también se realiza la camaronicultura que en un lapso de 15 años 1987 a 2002 se contruyeron 56 granjas camaronícolas en una superficie de 5,125 ha.

b) en la zona circundante /cuenca:

En los alrededores del sistema lagunar se encuentran las siete comunidades pesqueras donde habitan los pescadores: Cerro Cabezón, El Huiussi El Tortugo, La Pitahaya, Boca del Río, El Caracol, y El Comalito. La principal actividad económica es la agricultura que se realiza con un elevado nivel tecnológico y se cultivan 30 productos principalmente maíz, frijol, trigo, soya cártamo, garbanzo, alfalfa y mango. Esta actividad ha tenido un crecimiento rápido del 76.4%; en 1973 se estimaron 53,000 ha que alcanzaron las 91, 483 ha en 2001.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

107 Sistema Lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira.

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

Esta FIR es para (marque una sola casilla):

a) Designar un nuevo sitio Ramsar ; o

b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica.

7. Mapa del sitio:

a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:

i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): X;

ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) X

iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:

La propuesta como sitio RAMSAR incluye tres lagunas costeras: Santa María, Topolobampo y Ohuira. Los límites propuestos para el sitio RAMSAR incluyen los límites de frente de playa como sus límites de la zona de vegetación de manglar del sistema lagunar. Dentro de las 3 lagunas se encuentran una serie de islas consideradas dentro del Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California" (zona sur) (decreto del 7 de junio de 2000).

8. Coordenadas geográficas (latitud / longitud, en grados y minutos):

Las coordenadas geográficas del sitio se localizan entre los 25° 25' y 25° 50' de latitud norte y los 108° 50' y 109° 31' de longitud oeste. El centro aproximado del sitio Ramsar: 25°36'32.986 2" N y 109°6'23.436" W.

9. Ubicación general: El sitio se encuentra localizado en la región Noroeste de México, en el norte del Estado de Sinaloa, en el municipio de Ahome y abarca 3 lagunas costeras entre los 25° 25' y 25° 50' de latitud norte y los 108° 50' y 109° 31' de longitud oeste. De norte a sur se localizan la Laguna de Santa María (Bahía Santa María, Bahía Lechuguilla, Estero San Esteban), la Bahía de Topolobampo y la más sureña que es la laguna de Ohuira y su zona costera. La ciudad más cercana es la de Los Mochis ubicada a 20 km al Este de Topolobampo. Al Oeste limita con el Golfo de California y colinda al Sur con el sistema lagunar San Ignacio-Navachiste-Macapule y al Norte con la laguna costera El Colorado (Bahía Lechuguilla).

10. Altitud: (en metros: media y/o máxima y mínima) 0-35 m.

11. Área: (en hectáreas) Laguna Santa María: 4,000 has Topolobampo: 6,000 has Ohuira: 12,500 has. Área Total: 22,500 has.

12. Descripción general del sitio:

El sistema lagunar Topolobampo-Ohuira-Santa María está compuesto por tres cuerpos costeros localizados en el noroeste del estado de Sinaloa. La Bahía de Santa María, conocida también como Bahía Lechuguilla ó Estero San Esteban (Gilmartin y Revelante, 1978), es una laguna costera típica que se extiende en forma paralela a la costa en dirección noroeste, y se encuentra separada de la Bahía de Topolobampo por un canal de 800 metros de ancho. Este sistema tiene 15 kilómetros de largo y 2 a 3 kilómetros de ancho y cuenta con un área de aproximadamente 40 km² (Escobedo-Urías, 1997). La Bahía de Topolobampo es uno de los puertos naturales más importantes del Pacífico mexicano y posee un área de aproximadamente 60 km². Se encuentra separada del Golfo de California por las barras de arena de la Isla Santa María en el noroeste y Punta Copas en el Sureste. Estas tienen un promedio de 2 kilómetros de ancho y están en partes cubiertas por dunas de arena.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

La boca de la Bahía de Topolobampo tiene 3 kilómetros de ancho y se encuentra localizada entre la Isla de Santa María y Punta Copas, está separada de la Bahía de Ohuira por un canal de 700 metros de ancho a la altura del Puerto de Topolobampo. La Bahía de Ohuira con 125 km² de área era la cuenca de un antiguo canal del Río Fuerte que se prolongaba por la Bahía de Topolobampo y desembocaba en este puerto. Es un área de bajos que en época lluviosa presenta una zona profunda de localización variable dependiendo de las mareas y arrastre de sedimentos y cuenta con un ramal que la conecta a la Bahía de Navachiste. En total, el sistema cuenta con 8 islas: 6 en la Bahía de Ohuira: Patos, Bledos, Bleditos, Tunosa, Mazocahui I y Mazocahui II, 1 en Topolobampo: Isla Baviri (Maviri) y 1 en la Bahía Santa María: Isla Santa María.

13. Criterios de Ramsar:

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección anterior:

Criterio 2

En el complejo insular en estudio anida *Egretta rufescens*, la cual es un ave sujeta a protección especial por la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001). Aunque son pocos los estudios, dentro del sistema lagunar y en el mar adyacente se ha confirmado el uso como zona de alimentación y crianza para tortugas marinas en estadios de vida que van desde juveniles, inmaduros o subadultos y adultos de tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), de igual manera se confirmó la presencia de tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizi*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y *Carey* (*Eretmochelys imbricata*) todas sujetas a protección especial por la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001) y presentes en la lista roja de la UICN como en peligro de extinción y las últimas dos consideradas en peligro crítico.

Criterio 3

En la flora de las islas se distribuyen varias especies catalogadas en diferentes categorías dentro de diferentes entidades como la NOM-ECOL-059-2001, así como en IUNC Species Survival Commission, y la CITES; destacándose los manglares (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*) con estatus de protección especial por su función durante la fase reproductiva de numerosas especies de importancia comercial como el camarón, el ostión y diversas especies de peces; así como una serie de cactáceas como el tasajo (*Peniocereus marianus*) y la viznagueta endémica de la región de Topolobampo (*Echinocereus sciurus varfloresii*), la cual solo es reportada para la isla Mazocahui I. Es además el sitio de distribución más austral de *Lophocereus schottii*. Otras especies importantes para su conservación que se presentan en las islas son la saya (*Amoreuxia palmatifida*) y el guayacán (*Guaiacum coulteri*), y otras cactáceas de extraordinaria belleza como lo son: *Ferocactus townsendianus var.townsendianus*; *Mammillaria dioica*, *Mammillaria mazatlanensis*; *Opuntia burragiana*, *Opuntia fulgida*, *Opuntia puberula*, *Opuntia rileyi*, *Opuntia spraguei*, *Opuntia wilcoxii*; *Pachycereus pectenaborigenum*; *Stenocereus alamosensis* y *Stenocereus thurberi*. Adicionalmente, en el sitio se ha ubicado como poseedor de una especie endémica de la viznagueta *Echinocereus sciurus varfloresii*.

Criterio 4

En el complejo insular en estudio las colonias anidantes más abundantes son *Pelecanus occidentalis*, *Phalacrocorax auritus* y *Fregata magnificens*. Sin embargo, también anidan *Egretta rufescens* y *Nyctanassa violacea*, las cuales son aves sujetas a protección especial por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001). Es importante recalcar que aparte de ser zonas de anidación también es área de alimentación para algunas especies sujetas a protección especial como lo son: *Mycteria americana*, *Larus hermanni*, *Larus livens*, *Sternula antillarum* y *Thalasseus elegans* (Sánchez-Bon 2008).

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Criterio 5

En el sistema lagunar también se cuenta con registros de grandes parvadas de pelicanidos en sitios de descanso, anidación y alimentación, los cuales sobrepasan los 20,000 individuos, particularmente en la Isla Patos, en donde se han contabilizado 20,000 aves del orden de los pelecaniformes correspondientes a las especies de *Pelecanus Occidentales* y *Phalacrocorax auritus*. (Sánchez-Bon 2009).

Criterio 6

Según información proporcionada por DUMAC, 2011, la población total de Cercetas de Alas Verdes (*Anas crecca*) oscila en 2,900,000 individuos, y en este sitio hay registros de 151,835, o sea un 5.24 % del total de la población de esta especie. Con respecto al Pato cucharón (*Anas clypeata*), la población total oscila en 4,641,000 individuos y para el área hay registros de 129,895 individuos, o sea un 2.80% de la población total. En cuanto a los Patos Pijijes de Ala Blanca y Ala Negra (*Dendrocygna autumnalis* y *D. bicolor*), no existen números como en las otras especies que permita justificarlas de la misma manera. Sin embargo, por estimaciones generales que se han hecho y por los números que se estima para el área, también cumplirían con este criterio.

El sitio Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira es el noveno de los 28 humedales prioritarios, identificados por DUMAC, que albergan al 84% de las aves acuáticas migratorias distribuidas en México durante el período invernal. En estos humedales habitan temporalmente el: 65% de las Cercetas de Alas Verdes (*Anas crecca*); 69% de los Patos golondrinos (*Anas acuta*); 84% de las Cercetas de Alas Azules (*Anas discors*); 68% de los Patos Cucharones (*Anas clypeata*); 76% de los Patos Pintos (*Anas strepera*); 77% de los Patos Calvos (*Anas americana*); 92% de los Patos Pijijes de Ala Blanca y Ala Negra (*Dendrocygna autumnalis* y *D. bicolor*); 91% de los Patos Cabeza Roja (*Aythya americana*); y 63% de los Patos Boludos (*Aythya affinis*) (DUMAC,2007). Asimismo, ocupa el cuarto lugar en importancia de los seis humedales que albergan más del 40% de las aves acuáticas migratorias invernantes en México, y es un área que tiene mayor importancia o está más ligada al Pato Calvo (*Anas americana*), la Branta Negra (*Branta bernicla*), y al pato friso (*Anas strepera*) (DUMAC, 2007).

Criterio 8

De acuerdo a los estudios realizados en la zona (Balart et al., 1992; Gutiérrez-Barreras, 1999), se pone de manifiesto la importancia de la zona como área de alimentación de estadios tempranos de recursos pesqueros importantes y reclutamiento de numerosas especies de peces, se han identificado un total de 109 especie y 76 géneros que representan a 45 familias. Las familias representadas con el número más grande de especies son: Sciaenidae (10 spp.), Haemulidae (10 spp.), Carangidae (9 spp.), Gerreidae (8 spp.), Paralichthyidae (7 spp.), Lutjanidae (6 spp.), y Engraulidae (5 spp.). Se sabe previamente de un rango geográfico que se extiende para *Ariopsis guatemalensis*, *Centropomus armatus*, *Trachinotus kennedy* y *Ophioscion scierus* (Balart, et al., 1992) y entre ella algunas especies de alto valor económico como *Anchoa* spp, *Paralabrax nebulifer* y *Paralabrax maculatofasciatus* (De Silva et al, 2005). El área funciona como zona de crianza de y alimentación de postlarvas de camarones donde las especies más abundantes son *Farfantepenaeus californiensis* (74%), seguidas de las postlarvas del camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (15%), blanco *Litopenaeus vannamei* (10%) y rojo *Farfantepenaeus brevisrostris* (1%), registrándose arribadas de postlarvas en verano de hasta 46 PL/100 m³.

15. Biogeografía

a) Región Biogeográfica: El sitio se encuentra en la región biogeográfica Neártica (Wallace, 1876), Rapaport (1968) dentro de la provincia de Baja California. b) sistema de regionalización biogeográfica (incluya referencia bibliográfica): Wallace, A.R. 1876. The Geographical distribution of animals with a study of the relations of living and extint faunas as elucidating the past changes of the earth´s surface.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

1962, 2nd Ed. Hafner Publishing Company. New York y Londres. Rapaport, E.H. 1968. The Neartic-Neotropical Frontiers. XIII Int. Cong. Entom., Moscow, 1968:211 (Resumen). 1971, Vol. 2:190-191 (Proceedings, Nauka, Leningrado).

16. Características físicas del sitio:

Geomorfología.

De acuerdo a Phleger y Ayala-Castañares (1969) el área tuvo su origen durante el Pleistoceno como producto de la acción del antiguo delta del Río Fuerte sobre las rocas de la sierra Navachiste. Durante esa época el área se consideraba tectónicamente activa representada por levantamientos corticales acompañados por vulcanismo y regresiones marinas. Dicho vulcanismo dio lugar a la actual Sierra Navachiste. Para ello el Río Fuerte vertía sus aguas en el mar al norte de Topolobampo, dando lugar a un delta, cuyos sedimentos fueron redistribuidos por el oleaje y las corrientes de marea y depositados en la desembocadura del sistema formando una barra que limita la Bahía del Colorado y la laguna de Santa María llamada actualmente "Isla Santa María" (Olivares Beltrán, 1969; Phleger y Ayala Castañares, 1969). De acuerdo a su origen Lankford (1977) la clasifica como del tipo II-A y I-C, es decir presenta típicas barreras arenosas. Los sedimentos son depósitos de aluvión de origen reciente producido por la acción del Río Fuerte sobre las rocas que constituyen la Sierra de Navachiste formada en el pleistoceno y que han sido acarreadas por viento y agua (Phleger y Ayala-Castañares, 1969). La Bahía de Topolobampo se caracteriza por presentar vanas ensenadas y puntas que se originan por elevaciones montañosas de la Sierra de Navachiste (Phleger y Ayala-Castañares, 1969). Se comunica por medio de un canal de 700 m. de ancho con la Bahía de Ohuira y su comunicación con el Golfo de California tiene una longitud de 3 km aproximadamente (Olivares, 1969) en donde se inicia hacia el interior de la misma un canal de navegación, utilizado por barcos de gran calado para entrar al puerto, y se introduce hasta 4 km en la Bahía de Ohuira (Verdi, 1981). La batimetría es un tanto irregular, predominando los bajos desde 0.5 hasta profundidades de 32 m en la zona del canal de navegación (Nuñez, 1991). Según Muhech (1990), la mayor parte de la bahía presenta sustratos arenosos en la zona de influencia del canal de navegación y limosos en la ensenada Las Copas y en el Estero El Verde, y solo se encuentran gravas en el estrecho que comunica Ohuira con Topolobampo hasta punta Pimán dentro de la Bahía de Topolobampo. Menciona además que la zona se cataloga como una unidad de deltas desarrollada por los ríos Fuerte y Sinaloa que rodean con material detrítico del Reciente a prominencias que rodeaban antiguas islas. La Bahía de Santa María es la más pequeña de los tres cuerpos lagunares con un área de aproximadamente 40 km² (Phleger y Ayala-Castañares, 1969; Escobedo-Urías, 1997). Hacia su parte Este presenta varios esteros, entre los que destacan por su extensión el Esterón y el Desecho. Gran parte de su perímetro (aprox. 80%) está cubierto con vegetación de manglar de las especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* (Lecuanda, 1967; Escobedo-Urías, 1997). En la parte Oeste se separa del Golfo de California por una isla de barrera (Isla Santa María) que tiene una longitud de 21.7 km por 1.6 km de ancho. Hacia el Sur se localiza el estrecho que la comunica con la laguna de Topolobampo (GonzálezMonares, 1984). La Bahía de Ohuira es el cuerpo costero más extenso en la zona con un área de 125 km². Es un cuerpo somero y se comunica a la Bahía de Topolobampo a través de un estrecho de 700 m de amplitud. Posee en algunas zonas de su litoral vegetación de manglar, el cual ha ido disminuyendo su cobertura por impactos antropogénicos.

Hidrología

La red hidrográfica está conformada por el Río Fuerte, el cual se localiza aproximadamente a 50 km al noroeste de la Bahía de Topolobampo, mientras que el Río Sinaloa desemboca a 100 km al sur. En la parte alta de la Sierra Madre Occidental donde inician los ríos antes mencionados, se han construido presas para irrigar el Valle del Fuerte. Existen numerosos drenes que transportan aguas de desecho agrícola y algunos de ellos desembocan en las bahías del complejo lagunar de Topolobampo (Sistema

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Topolobampo-Ohuira-Santa María), además de tres drenes de aguas negras y desechos industriales, procedentes dos de ellos de la Ciudad de Los Mochis (Dren Juárez y Dren Mochis) y el otro de la Ciudad de Juan José Ríos (Dren Batequis). Durante la estación de verano se presenta un marcado periodo de lluvias, por lo que drenes y canales aumentan considerablemente su descarga de agua dulce procedentes de la sierra y los valles. Los poblados de Topolobampo, Campo Pesquero Paredones y Campo Pesquero Lázaro Cárdenas también son aportes menores de aguas negras, que desembocan en el Complejo Lagunar de Topolobampo (Gutiérrez-Barreras, 1999).

La marea en la región es de tipo semidiurno con un rango medio de 1.138 m (UNAM, 1989; Obeso, 1995). El oleaje incidente es de dos tipos: el formado por olas largas oceánicas que provienen del SW, con periodos de 15 a 20 segundos y longitud de 350 a 620 m que incide sobre la isla Copas con ángulos pequeños; y el oleaje del WNW formado por olas irregulares de características variables y periodos cortos (de 3 a 5 segundos) que se forman en el Golfo de California y que deben su irregularidad precisamente a su cercanía a la zona donde se generan (Olivares-Beltrán, 1969). La dinámica hidrológica de la zona está determinada por el efecto del viento y la marea en la mayor parte del sistema, con mayor importancia de ésta última en el Canal de San Carlos (frente al muelle de PEMEX) (Obeso et al., 1995; Escobedo-Urías, 1997).

Geoformas y tipo de suelos

Su morfología es de sierras disectadas y escalonadas con parteaguas agudo; a esta unidad pertenecen todas las islas e islotes situados en las Bahías de Ohuira y Topolobampo cuyos suelos más importantes son los litosoles y algo de vertisoles acumulados en las partes bajas, mientras que las islas de Santa María están constituidas por formaciones de dunas arenosas aluviales con predominancia de arenosoles y solonchak. En la zona predominan varias fórmulas geológicas, la principal y que abarca la mayor parte de la zona es Terciario Superior, Andesita, Brecha volcánica intermedia constituida por derrames de material piroclástico de composición intermedia. Con andesitas y brechas volcánicas de color gris claro y oscuro. Los minerales más importantes son plagioclasa sódica y cálcica. Cubriendo pequeñas áreas se encuentran diferentes tipos de rocas como son: Q(B-Bvb) Cuaternario, basalto, brecha volcánica básica, Q(al) Cuaternario aluvial, Q(la) Cuaternario lacustre, Q(li) Cuaternario litoral y Q(eo) Cuaternario eólico

Clima

El tipo de Clima según la Clasificación de Köppen modificada por García (1973) es BW (h') hw (e), que se caracteriza por ser muy seco o desértico, muy cálido, con régimen de lluvias de verano, con una temperatura media anual de 24.8° C y una precipitación media anual de 305.5mm.

17. Características físicas de la zona de captación:

Hidrología

El sistema Topolobampo-Ohuira-Santa María se ubica en la Región Hidrológica Río Fuerte y en esta zona no se encuentran escurrimientos naturales superficiales importantes, ya que el Río Fuerte vierte sus aguas más al norte.

Sin embargo, es importante mencionar que la zona se encuentra situada en el Distrito de Riego No. 075 Río Fuerte; en la margen derecha se encuentran localizados dos módulos V-1 y V-2 y en la margen izquierda cinco módulos, III-1, III-2, IV-1, IV-2 y el V11-2 (CNA, 2002).

Hidrología terrestre. El Río Fuerte es uno de los más importantes recursos hidrológicos de la vertiente del Pacífico Norte; su origen se localiza en la Sierra Tarahumara y penetra al Municipio de Ahome por su parte oriental recorriéndolo de noroeste a sudoeste, desde San Miguel Zapotitlán pasando por Higuera de Zaragoza para desembocar en el Golfo de California. Su área de cuenca, estimada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, es de 33 mil 590 kilómetros cuadrados y escurre un volumen de agua promedio de 4,838 millones de metros cúbicos. De acuerdo a lo mencionado en CNA (2002), el Río Fuerte transita en promedio un volumen de 4,312.7 mm³/año, registrado en la

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

estación hidrométrica "Huites", considerando el período 1942-1992. El mes de mayor escurrimiento es agosto con 1,131.4 mm³/año, que es un poco menor a lo que escurre el Río Sinaloa, como promedio anual, por otro lado, el mes de menor escurrimiento es mayo con 32.98 mm³/año, durante la época de estiaje, lo que indica que el río es perenne.

Actualmente aguas abajo de esta estación hidrométrica se construyó la presa de usos múltiples "Luis Donaldo Colosio", cambiando con ello el régimen hidráulico del río hacia aguas abajo. Aguas abajo de la presa "Miguel Hidalgo", opero durante el período 1961-1973, la hidrométrica "San Miguel Zapotitlán", la cual tuvo un registro de 1,478.1 mm³/año como promedio anual.

Hidrología subterránea. Dentro del área de estudio se localiza el acuífero Río Fuerte en la unidad hidrogeológica Río Fuerte, el cual se ubica en la porción norte del Estado de Sinaloa, ocupando la zona de mayor explotación la planicie costera y posee una superficie estimada en aproximadamente 856.55 km². Colinda al Norte y Oriente con rocas ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y metamórficas de la Sierra Madre Occidental, que actúan como fronteras laterales y de fondo, mientras que al Sur limita con la Bahía de Ohuira y al Occidente con la Laguna de Agiabampo y el Océano Pacífico (CNA, 2000). El acuífero comprende la totalidad del distrito de riego No. 075 Río Fuerte. En la margen derecha se encuentran localizados dos módulos V-1 y V-2 y en la margen izquierda cinco módulos, III-1, III-2, IV-1, IV-2 y el V11-2, y el sistema funciona en forma independiente a los distritos de riego 076 Valle de El Carrizo y el 063 Río Sinaloa (CNA, 2002).

De acuerdo con las condiciones geohidrológicas existentes dentro de la zona, se considera al Río Fuerte como un acuífero libre que se localiza dentro de una cuenca hidrológica abierta, donde se puede apreciar que la circulación del agua en el subsuelo tiene lugar de la sierra madre occidental, que comprende la zona de recarga, hacia el Golfo de California, con una dirección principal perpendicular a la línea de costa. Los principales escurrimientos existentes en la zona del acuífero Río Fuerte, corresponden al Río Fuerte y los arroyos Baroten y Sibajahui. La profundidad de los niveles estáticos varía entre 2 y 10 metros, encontrándose los niveles menos profundos en las proximidades del cauce del Río y en la planicie costera. El flujo subterráneo sigue dos direcciones predominantes; una de norte a sur en la parte alta de valle, y la otra de Este a Oeste en la zona de planicie, disminuyendo gradualmente hacia la línea de costa y el cauce del Río Fuerte, donde aflora en forma de escurrimiento superficial. La recarga anual se calculó en 85 mm³/año, de los cuales 60 mm³ /año se descargan a través del Río Fuerte y los 25 mm³/año restantes, fluyen subterráneamente hacia el Golfo de California.

El comportamiento hidráulico del acuífero permite dividirlo en dos partes: a) En la parte superior, entre las localidades de El Fuerte y San Blas, el río recarga el acuífero y es drenado al mismo tiempo en algunos tramos por esta corriente superficial, detectando una descarga importante del flujo subterráneo y superficial producida por los arroyos Sibajahui y Baroten. b) En la parte media baja que comprende de San Blas a Higueras de Zaragoza, este actúa en la mayor parte del trayecto como dren subterráneo, aunque también se observa la existencia de flujos de recarga del río hacia el acuífero. El escurrimiento superficial disminuye considerablemente, debido a los efectos producidos por la sequía, aunque este permanece constante. La recarga del acuífero, en la zona de estudio, es esencialmente por infiltración del cauce del río y arroyos, por la red de canales hidroagrícolas y los retornos de riego, así como el flujo horizontal subterráneo; mientras que la descarga ocurre por flujo horizontal subterráneo hacia aguas debajo de la zona en estudio, mediante extracción por bombeo, por evapotranspiración en las zonas en que los niveles del agua se mueven a profundidades menores a 5 m, y como dren del acuífero Río Fuerte, el cual se considera con un régimen permanente. Otra fuente de recarga, lo constituye la infiltración producida por las presas Miguel Hidalgo y Josefa Ortiz de Domínguez. En cuanto a las descargas, estas se realizan a través del flujo subterráneo que escapa hacia el mar, así como el caudal base que el almacenamiento subterráneo aporta al Río Fuerte en la

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

parte baja del valle y la evapotranspiración de aguas freáticas en las áreas próximas a esa corriente. Los mecanismos de la recarga y descarga del acuífero están controlados principalmente por el funcionamiento del Río Fuerte, el cual, drena al acuífero a lo largo del trayecto desde la estación hidrométrica "Las Cañas" hasta la desembocadura (CNA, 2002).

Geformas y tipo de suelos

Las unidades litológicas existentes en el Estado de Sinaloa comprenden un rango geocronológico que varía del Precámbrico al Reciente, presentándose en orden de abundancia las ígneas extrusivas e intrusivas, sedimentarias y de menor ocurrencia son las metamórficas. En la zona litoral y en la planicie costera prevalecen los terrenos del cuaternario; y en la región montañosa (contrafuertes y macizos de la Sierra Madre Occidental) dominan las rocas ígneas, sedimentarias, de origen marino y metamórfico (Secretaría de Marina, 1980). Geológicamente el área tuvo su origen durante el Pleistoceno como producto de la acción del antiguo delta del Río Fuerte sobre las rocas de la sierra Navachiste. Durante esa época el área se consideraba tectónicamente activa representada por levantamientos corticales acompañados por vulcanismo y regresiones marinas. Dicho vulcanismo dio lugar a la actual Sierra de San Ignacio. Para ello el Río Fuerte vertía sus aguas en el mar al norte de Topolobampo, dando lugar a un delta, cuyos sedimentos fueron redistribuidos por el oleaje y las corrientes de marea y depositados en la desembocadura del sistema formando una barra que limita la Bahía del Colorado y la laguna de Santa María llamada actualmente "Isla Santa María" (Olivares Beltrán, 1969; Phleger y Ayala Castañares, 1969). En la región del sistema lagunar de Topolobampo predominan, para la Isla Santa María, suelos de tipo Regosol en la costa hacia el Golfo de California, mientras que la zona hacia el interior del sistema lagunar, así como en la Isla Baviri predomina una mezcla de Solonchak y Regosol fuertemente sódicos. Las islas localizadas al interior de la Bahía de Ohuira, presentan suelos del tipo Litosol-Regosol en todos los casos (INEGI, Carta Edafológica G12-9). La característica dominante de los sedimentos lagunares es su naturaleza arenosa, que oscila entre las arenas limosas con grava y los limos arenosos mal y muy mal clasificados, con predominio de partículas de grano fino, mesocúrticos a muy leptocúrticos. Los materiales propios del fondo de los canales naturales y de las áreas lagunares con influencia marina son arenas de grano fino, que varían de moderadamente clasificadas a mal clasificadas, simétricas o casi simétricas y muy leptocúrticas, mientras que los sedimentos de pantano son lodos formados por mezclas de limo y arcilla, muy mal clasificadas, con predominio de los granos finos, platicúrticas o mesocúrticas.

En los cordones litorales recientes, los sedimentos que forman a las antiguas líneas de playa son arenas de grano medio a fino, texturalmente homogéneas, moderadamente clasificadas, asimétricas hacia los fragmentos de grano fino y muy leptocúrticas (Ayala-Castañares, et al., 1994).

Clima

El clima de la región es muy cálido y seco, del tipo Bw (h') hw (e). La temperatura media anual es de 24.8 °C, con una oscilación térmica entre 7 y 15 °C. Los meses más calurosos son julio, agosto y septiembre, con una temperatura media de 30.5 °C. La temperatura extrema mínima anual es de 12 °C, siendo enero y febrero los meses más fríos (Secretaría de Marina, 1980). La precipitación es escasa, con un promedio anual de 224 mm, y un patrón de lluvias de finales del verano y principio del otoño. Otro fenómeno climático importante en la zona es la incidencia de ciclones tropicales durante el verano (Sánchez-Santillán y De la Lanza, 1994).

Los vientos dominantes en los meses de octubre a mayo son del noroeste con intensidad promedio de 2.5 m/seg, mientras que durante los meses de junio a septiembre son del suroeste con la misma intensidad (Phleger y Ayala Castañares, op cit; Olivares-Beltrán, op cit; Secretaría de Marina, 1980). Debido al clima, el fenómeno de brisas es importante, ya que el calentamiento de la capa de aire que está en contacto con la tierra disminuye su densidad y asciende por convección, ocasionando la

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

sustitución de esta capa por aire más fresco y más húmedo proveniente de la capa que se encuentra en contacto con el mar (Escobedo-Urías, 1997).

18. Valores hidrológicos:

El sitio está sujeto a inundaciones y marejadas provocadas por ciclones tropicales que regularmente se presentan en el área, por lo que el sitio funciona como: Estabilizador de la línea de costa al reducir la energía de las escorrentías provocadas por las lluvias. La isla Santa María brinda protección contra tormentas, sirviendo de cortina rompevientos a través de las dunas, manglares y vegetación halófila que reduce la energía de la marea de tormenta y del viento. En el área circundante se ha desarrollado una agricultura altamente tecnificada con una superficie agrícola y ganadera de 43,259 ha (CNA, 1999), estas actividades demandan un uso de agua de 566 millones de M³ anuales (INEGI, 1992), con la consecuente utilización de insumos como: fertilizantes, insecticidas, herbicidas y fungicidas, y que, a través de las aguas de retorno agrícola principalmente, así como las descargas de las granjas camaroneras, el depósito final es el sistema Lagunar Ohuira-Santa María-Topolobampo. Este sistema, funciona como retenedor de sedimentos y de estas sustancias tóxicas y nutrientes, mediante los manglares y pastos marinos establecidos en el humedal que son comunidades abiertas al flujo de las mareas y a las escorrentías de tierra firme, actuando como filtros de estas sustancias, asimismo, actúan como retención de la carga denutrientes de esta aguas de retorno y dan como resultado una continua renovación del suelo y nutrientes y la exportación de cantidades de materia orgánica procesada por animales, bacterias y hongos, que a través del funcionamiento hidrológico de los sistemas que componen el sitio, son retenidos en el mismo o exportados al mar adyacente, incrementando la productividad primaria del agua, favoreciendo el desarrollo de comunidades de peces, crustáceos y moluscos de importancia económica, que dependiendo de la reproducción anual y capacidad de regeneración de cada especie, puede generar en grandes beneficios para la población aledaña al sitio.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

b) tipo dominante:

Humedales tipo A - J, E, I y D.

20. Características ecológicas generales:

Las islas arenosas se encuentran limitadas por manchones de manglar por la parte interna, mientras que en la porción externa frente al mar domina la vegetación de dunas (islas Santa María y Baviri), en la parte media de éstas se desarrolla un bosque espinoso de bajo fuste; mientras que en las islas rocosas su mayor cobertura es de Bosque espinoso con algunos parches de matorral xerófilo. En la zona de esteros en Bahía Santa María el litoral de los mismos se encuentra poblado de un extenso bosque de manglar. La vegetación, en general, presenta un excelente estado de conservación gracias a que, salvo las aves, no existen agentes de perturbación relevantes que afecten su desarrollo debido a lo difícil que es acceder a las islas e introducirse a extraer algunas de las especies de importancia comercial. La familia Cactaceae es la dominante del paisaje, pero en términos de riqueza es más importante Fabaceae en el bosque espinoso y el matorral xerófilo, vegetaciones de las que se extraen exiguos recursos utilizados para construcciones rústicas, leña y consumo como frutas y verduras regionales. La flora sumergida está representada por *Thalassia* sp. y diversas especies de macroalgas, principalmente de los grupos de las clorofitas, feofitas y rodofitas (Hernández, 1983). Por otro lado, Aguilar y López (1985) registraron la presencia de una población de *Halodule wrightii* en la Bahía de Topolobampo a 490 km del primer y único registro en Punta Chueca, Sonora, ocurriendo simpátricamente junto con *Zostera marina* y *Ruppia maritima*.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Es abundante la presencia de varios vertebrados terrestres pequeños como el mapache, la rata canguro, coyotes, iguana negra y víboras de cascabel; y algunos vertebrados marinos como el lobo marino (*Zalophus californianus*), el delfín *Tursiops truncatus* y numerosas especies de peces. El sitio es un área muy importante para anidación y descanso de aves, además de poseer una franja muy amplia de manglar, sobre todo en la Bahía de Santa María, en donde se encuentra una isla con el mismo nombre, misma que pertenece al Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California" (zona sur). Esta laguna forma parte de un Área de Importancia para la conservación de Aves (AICA No. 33 Bahía de Lechuguilla, CONABIO). En el sistema se han registrado especies de avifauna como cormoranes quebrantahuesos, halcones, pelícanos y garzas y algunas otras sujetas a protección especial por la NOM-ECOL-059-2001, tales como la gaviota ploman (*Larus heermanni*), la garceta rojiza (*Egretta rufescens*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), la gaviota pata amarilla (*Larus livens*), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*). Estas lagunas y el área marina adyacente es importante para la alimentación y desarrollo cuatro especies de tortuga marina, la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga negra o prieta (*Chelonia agassizii* o *Chelonia mydas agassizii*) y la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). Actualmente estas cuatro especies se encuentran en categoría de especies en peligro por la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001). La tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) son especies en la categoría de crítica en peligro por la IUCN (IUCN, 2004) y la NOM (NOM, 2001) y la tortuga negra (*Chelonia agassizii*) especie en peligro por la Norma Oficial Mexicana. Se han registrado una diversa fauna bentónica representada por cnidarios, moluscos, poliquetos, así como decapados, isópodos y stomatopodos (Hernández et al., 1988). Por otra parte, la zona es un área de crianza y reclutamiento de especies de escama, habiéndose registrado alrededor de 109 especies y 76 géneros pertenecientes a 45 familias (Balart et al., 1992; Gutiérrez-Barreras, 1999).

21. Principales especies de flora:

Los tipos de vegetación con mayor cobertura en la zona son el manglar, el bosque espinoso, la vegetación de dunas costeras; y en menor cantidad la vegetación halófila y el matorral xerófilo (Rzedowski, 1978). Entre los elementos más importantes del Manglar están el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle cenizo (*Avicennia germinans*) y el puyequé (*Laguncularia racemosa*), cuya madera es empleada en construcciones rústicas, mientras que en el bosque espinoso abunda el mezquite (*Prosopis juliflora*), utilizado como leña y forraje para el ganado, el cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*) el cual se utiliza para curar heridas leves. Asimismo abunda el Maguey (*Agave angustifolia*) de flores comestibles, el Brasil (*Haematoxylum brasiletto*) para extracción de tinta natural, como poste de viviendas y leña, el Copal (*Bursera laxiflora*) cuya resina es medicinal, el Palo colorado (*Caesalpinia platyloba*) utilizado para construcción de corrales, la Brea (*Cercidium praecox*) empleado como leña, la Pitahaya (*Stenocereus thurberi*), la Sina (*Stenocereus alamosensis*) y la Aguama (*Bromelia pinguin*) de abundantes frutos comestibles, el Nopal (*Opuntia wilcoxii*) que se consume como verdura tierna, la Viznaga (*Ferocactus herrerae*) empleado para elaborar dulce (acitrón), el Bledo (*Amaranthus palmeri*) que se utiliza como alimento de cerdos y vacas, y la saya (*Amoreuxia palmatifida*) cuyo rizoma tuberoso es comestible.

22. Principales especies de fauna:

Entre las especies más importantes dentro del sitio se encuentran la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*) la cual se encuentra en peligro crítico, la tortuga de Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga Negra o Prieta (*Chelonia agassizii* o *Chelonia mydas agassizii*). Otros tipos de reptiles se encuentran en el sitio como (*Calisaurus draconoides*), la Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y especies amenazadas según la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001), la Boa (*Boa constrictor*), el cascabel (*Crotalus basiliscus*). Entre las aves que se encuentran

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

anidando, las más abundantes son las colonias de pelicano gris (*Pelecanus occidentalis*), el cormorán o pato buzo (*Phalacrocorax auritus*) y la fragata (*Fregata magnificens*). También existen especies de avifauna sujetas a protección especial por la NOM, tales como la gaviota ploma (*Larus heermanni*), la garceta rojiza (*Egretta rufescens*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), la gaviota pata amarilla (*Larus livens*), el charrán mínimo (*Sternula antillarum*) y el charrán elegante (*Thalasseus elegans*). Entre los mamíferos se encuentra el Mapache (*Procyon lotor*) y el Delfín Nariz de Botella (*Tursiops truncatus*).

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales en general, por ej., producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, lugares de interés arqueológico, relaciones sociales con el humedal, etc. Distinga entre significado histórico/arqueológico/religioso y los valores socioeconómicos actuales. El sistema es una de las áreas de pesca más importantes del Estado de Sinaloa, principalmente en lo relativo a la captura de camarón, siendo la especie más abundante el camarón café (*Penaeus californiensis*), así como algunas especies de escama como la sierra (*Scomberomorus sierra*), cabrilla (*Paralabrax maculatofasciatus*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), y la mojarra (*Eucinostomus dowii*), entre otros. Por otro lado, la región de Topolobampo tiene un importante valor histórico en lo relativo al nacimiento y desarrollo de las poblaciones del noroeste del estado de Sinaloa, ya que el sitio se ensayó uno de los proyectos sociales más relevantes a nivel internacional de finales de siglo XIX, mismo que fue dirigido por Alber K. Owen, quien buscaba desarrollar la región con el modelo social-económico basado en el socialismo utópico (Anexo 1).

b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? De ser así, marque con una cruz esta casilla X y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

i) sitios que ofrecen un modelo de uso racional de humedales, que demuestren la aplicación de conocimiento tradicional y métodos de manejo y uso que mantengan las características ecológicas de los humedales: El principal uso de los recursos naturales en el sitio es la pesca, misma que se ha evolucionado a lo largo de los años, de prácticas destructivas a un uso cada vez más sustentable por parte de los pescadores organizados, ya que por acuerdo en la zona solo se utilizan las artes de pesca que aseguren la captura de las especies de la talla comercial reglamentaria, así como se evite la destrucción del hábitat tanto litoral como bentónico.

ii) sitios en donde haya tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que hayan influido en las características ecológicas del humedal: No aplica

iii) sitios donde las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o los pueblos indígenas: Debido a la creciente degradación ambiental que ha sufrido el sistema lagunar, y con la finalidad de coadyuvar en las tareas de conservación de los recursos naturales de la zona, tanto las 3 federaciones de pescadores como los principales prestadores de servicios turísticos se han integrado al subcomité asesor zona norte de la CONANP para el adecuado manejo del APFF “Islas del Golfo de California”. Esta situación, así como la estrecha colaboración de los pobladores con las instituciones que realizaran permanentemente investigación científica en la región (Secretaría de Marina, IPN-CIIDIR Sinaloa, Universidad de Occidente).

iv) sitios donde valores pertinentes no materiales como sitios sagrados están presentes y su existencia se vincula estrechamente con el mantenimiento de las características ecológicas del humedal. No aplica.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) dentro del sitio Ramsar:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

En la zona marina del sitio Topolobampo-Ohuira-Santa María, así como en los sistemas insulares presentes, el régimen de propiedad de la tenencia de la tierra es Federal. Sin embargo, debido al uso tradicional de la Isla Baviri (recreativo), su manejo y aprovechamiento ha corrido por parte de las autoridades del municipio de Ahome.

b) en la zona circundante:

En la zona aledaña se encuentran una serie de granjas para producción de camarón y cultivos agrícolas, que son las principales actividades productivas, dentro de estas se encuentran propiedades con tenencia privada y otras ejidales

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar:

Dentro del sitio, el uso más importante de la zona es de índole pesquero, siendo las especies más relevantes el camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*), camarón blanco (*L. vannamei*), y camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) y otras especies de escama como mojarra, pargo, lisa, anchoveta, almeja, robalo, ostión, sierra, curvina, jaiba, callo de hacha, etc.

b) en la zona circundante /cuenca:

El uso del suelo para el municipio de Ahome, Sinaloa, donde se ubica el sitio, se describe como sigue (en km²): Asentamientos humanos 70.4, vegetación secundaria 559.5, agricultura 988.9, acuicultura 56.3, aguas costeras 537.7, manglar 140.1, marisma 436.5, suelos desnudos 611.8 y selva caducifolia 491.4 (Ruiz-Luna y Trilles-Ríos, 2000). Este Municipio cuenta con 22 granjas camaroneras con una extensión aproximada de 2 mil 700 hectáreas de espejo de agua, con una producción de alrededor del 35% del total del camarón que se produce en el Estado de Sinaloa. De estas 22 granjas del Municipio, 7 se encuentran en el área circundante al sitio propuesto, ubicadas en en las microzonas VI y VII del Municipio según el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), las cuales se abastecen de agua del sistema lagunar mediante canales de llamada que atraviesan las áreas de manglar. El Río Fuerte penetra al Municipio de Ahome por su parte oriental en las cercanías de la comunidad de San Miguel Zapotitlán; continúa su recorrido orientándose de este a oeste hasta llegar a las inmediaciones de Higueras de Zaragoza, donde cambia su rumbo hacia el suroeste para descargar sus aguas en el Golfo de California, en la laguna Santa María. Anualmente, el Río Fuerte escurre un volumen promedio de 4 mil 838 millones de metros cúbicos, desarrolla un máximo de 9 mil 200 y un mínimo de 1 mil 550 millones de metros cúbicos. Su área de cuenca es de 33 mil 590 kilómetros cuadrados, contados desde su origen a la estación hidrométrica en San Blas, El Fuerte. De esta cuenca depende gran parte de la agricultura del Municipio, la cual, es una de las principales actividades económicas, con una superficie de 174 mil 468 hectáreas (40.17% de la superficie total municipal), con 9 mil 904 unidades de producción rural. Se estima que 151 mil 485 hectáreas son de riego, y 22 mil 983 de temporal y riego. La agricultura de Ahome tiene entre sus principales cultivos los de papa, trigo, frijol, garbanzo, soya, caña de azúcar, algodón, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo, calabaza y zempaxúchitl.

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar: Entre los posibles factores que puedan causar degradación en la calidad del agua y del paisaje, se encuentran la gran cantidad de descargas de aguas residuales incorporadas a la zona costera, entre las que destaca las de origen agrícola, ya que la agricultura se realiza en más de 200,000 ha en la zona continental adyacente, y que vierte sus aguas residuales sin tratamiento previo. Otras descargas también influyen en la calidad del agua del sitio, como lo son las de origen municipal, y los aportes de la termoeléctrica y el muelle de PEMEX. Debido a lo anterior, se han realizado diversos trabajos sobre contaminación en la zona, como los efectuados por la S.R.H. (1971),

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

quienes evaluaron la influencia de los pesticidas sobre las condiciones ecológicas de la Bahía de Topolobampo y datos climatológicos de Ohuira, sin referirse a la laguna de Santa María. En 1973 realizaron otro estudio en el que se pretendió determinar las condiciones ecológicas de Bahía Topolobampo. Durante 1975 la misma dependencia realizó un trabajo sobre aspectos físicos, químicos, bacteriológicos, medición de canales y ruta de pesticidas en la zona, pero obteniendo datos en un solo muestreo y pocos puntos en el área. El primer trabajo sistemático sobre calidad bacteriológica fue realizado por Hernández et al., (1992, 1995) durante el periodo 90-91 en el que se determinó un mayor impacto causado por las descargas antropogénicas en las lagunas de Santa María y Ohuira. Muhech y Orozco (1994) analizaron la concentración de coliformes totales y fecales en sedimentos del sistema lagunar y su relación con la distribución granulométrica y Carbono orgánico. En un análisis efectuado por Hernández y Escobedo (1996) realizaron un análisis de la calidad del agua del sistema lagunar en el periodo 1987-1995, en el que observaron un decremento en la calidad por influencia antropogénica.

b) en la zona circundante:

En la zona agrícola, los efectos producidos principalmente por los retornos de riego, han ocasionado elevación de los niveles del agua, generando con ello la salinización de terrenos agrícolas debido a la presencia de niveles freáticos someros, problema que se presenta también en el resto de los distritos de riego de la entidad.

Respecto al acuífero del Río Fuerte, la calidad del agua es variable. Su salinidad total en la zona de explotación, varía de 150 a 29,000 ppm de sólidos totales disueltos en la franja cercana al Río Fuerte, predominando las concentraciones menores de 800 ppm cerca del río, mientras que el contenido de sales se incrementa debido a cambios laterales y verticales, lo cual limita su aprovechamiento. Aunque se considera que el incremento del contenido de sales, también se debe a los efectos generados por los intercambios iónicos de evaporitas y material predominantemente arcilloso; en la franja costera, la baja resistividad de estratos poco profundos, deducida mediante la investigación geofísica, sugiere la presencia de agua salobre o salada. Los tipos de contaminación más comunes son los producidos por la actividad industrial, urbana, agrícola y natural, mientras que las principales causas son generadas por las descargas de industrias y centros urbanos, retornos de riego, drenes, la ambiental, por contacto y la intrusión salina, determinando que los diferentes servicios que conlleva la utilización de las aguas subterráneas son afectados en forma puntual por coliformes en algunos casos, por salinidad y en menor proporción por otros tipos de contaminantes, entre los que se encuentran principalmente los agroquímicos (CNA, 2002).

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar: El sitio se encuentra dentro de la denominada Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) "Islas del Golfo de California", la Región Hidrológica Prioritaria # 19: Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón por CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad) así como dentro AICA (Área de Importancia de Conservación de Aves) número 33: Bahía Lechuguilla, clasificación otorgada por CONABIO, la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX), el BirdLife Internacional, y la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA). Respecto a categorías internacionales, el sitio está dentro de la clasificación VI (Managed Resource Protected Area) por la IUCN, así como por la UNESCO como MAB Biosphere Reserves y como Patrimonio de la Humanidad por su inclusión dentro del APFF "Islas del Golfo de California".

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Este sitio se ubica dentro del Área Prioritaria de Conservación (APC) 27 humedales de Sinaloa, Sonora, Nayarit/Bahía Banderas, en la Región Ecológica del Golfo de California, según la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte y el Marine Conservation Biology Institute, en su publicación: Áreas prioritarias marinas para la conservación, desde Baja California al mar de Bering del 2005.

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes): la Ib II III IV V VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan? Aunque no existe un Plan de Manejo específico para la región, debido a que la zona está ubicada dentro del APFF "Islas del Golfo de California región sur, el Plan de Manejo del ANP mencionada es el que actualmente está en operación, siendo la dirección de la Reserva en Sinaloa la encargada de instrumentarlo. Por otra parte, la Dirección de la Reserva ha instituido un Subconsejo Asesor para la zona norte del Estado de Sinaloa, formado por diversos sectores locales que le auxilian en las tareas de conservación del sitio.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Se está proponiendo hacer el Plan de Manejo para el área natural protegida y se está proponiendo el realizar más estudios de flora y fauna en el área para incrementar el conocimiento de las especies y su situación, así como estudio relacionados con la salud de las especies y el ecosistema en general. La elaboración de dicho plan ha sido considerada como urgente en las reuniones del subconsejo asesor de la CONANP para la zona Norte de Sinaloa, sin embargo aun no hay fecha tentativa para la realización del mismo dada la necesidad de abordar mucha de la problemática de la zona, sin embargo, recientemente se han autorizado una serie de proyectos por parte de programa PROCODES a miembros de las comunidades aledañas para estudios que incrementen la información sobre flora y fauna para su conservación y a la vez se puedan llevar a cabo proyectos ecoturísticos dirigidos por los propios pobladores locales. A la par, se están apoyando los programas de empleo temporal (PET) por parte de CONANP para los miembros de las comunidades enfocados a la limpieza de las islas y playas de la zona.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

La investigación científica en la zona de Topolobampo ha sido realizada principalmente por la Estación Oceanográfica de Topolobampo de la Secretaría de Marina desde 1984, quienes mantienen un programa permanente de investigación principalmente en las áreas de contaminación, física, biología y meteorología. Otras instituciones educativas han realizado investigación en la zona, tales como la Universidad de Occidente Unidad Los Mochis, la UNAM, y el IPN a través del CIIDIR Sinaloa. El Centro Regional de Investigación Pesquera en Mazatlán, Sinaloa también realiza investigaciones sobre la calidad del agua y hace monitoreos de camarón.

30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:

El Comité Estatal de Ecosistemas Costeros realiza actividades de concientización y educación ambiental en el área, de igual manera la Secretaría de Marina y las diferentes instituciones y universidades y se carece de mayor información para visitantes de área acerca de la importancia de esta como área natural protegida que es, ya que no se tienen folletos informativos ni senderos para observación de la naturaleza para los pocos turistas que visitan el área, ya sean locales y foráneos. Las aguas residuales de la zona urbana aledaña al sitio son vertidas a la laguna Santa María a través de drenes colectores como el dren Juárez que transporta aguas principalmente de la Cd. De Los Mochis, y aunque desde el año 2003 se instaló una Laguna de Estabilización a 10 km de la cd., con capacidad de 860 L/s, esta no es suficiente y se espera incrementar esta capacidad a su nivel máximo

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

del proyecto que es 920 L/s. En Septiembre de 2005 en sesión extraordinaria de cabildo del H. Ayuntamiento de Ahome se ratifica que el compromiso de que para enero del 2010, las 14 comunidades rurales del Municipio que cuenten con mas de 2,500 habitantes ya estén tratando sus aguas residuales, lo cual mitigará considerablemente los efectos negativos de la contaminación en el sitio. Por otra parte, la agricultura del área circundante y en general del Municipio de Ahome, está teniendo una tendencia a la modernización y tecnificación, en donde se están utilizando cada vez más los sistemas de riego por goteo, lo que disminuye de manera importante los aportes de materiales terrigenos al sitio y el acarreo de agroquímicos y productos tóxicos propios de la actividad agrícola, con ahorros de entre el 40 y el 60% de agua respecto a los sistemas tradicionales de riego.

31. Actividades turísticas y recreativas:

En el sitio se llevan a cabo actividades turísticas que realizan los pobladores locales organizados como prestadores de servicios, y realizan actividades como paseos en lancha, paseos en “banana” visitas a un estero en donde se encuentra un delfín nariz de botella llamado “Pechocho” el cual es residente de ese estero y se a convertido en un atractivo turístico, pesca deportiva en esteros, entre otras. La mayor afluencia de visitantes al área se celebra en la temporada de semana santa y durante el verano y es mayormente por visitantes de los poblados aledaños y las ciudades como Los Mochis.

32. Jurisdicción:

Incluya la territorial, por ej., estatal/regional y funcional/sectorial, por ej., Ministerio de Agricultura/de Medio Ambiente, etc Jurisdicción territorial sobre el Humedal: Gobierno del estado de Sinaloa y Gobierno del municipio de Ahome.

Jurisdicción administrativa: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección: Camino al Ajusco No. 200 Delegación Tlalpan, México Distrito Federal.

33. Autoridad responsable del manejo:

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Dirección: Camino al Ajusco No. 200 Delegación Tlalpan, México Distrito Federal. Mtro. Luis Fueyo Mac Donald Tels. 01 (05) 54 49 70 01 / 54 49 63 92 lfueyo@conanp.gob.mx Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Estado de Sinaloa. Antonio Rosales No. 484 ote. Int. 205, 2do piso, Edificio Santa Isabel equina con Jorge García Granados, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa. Biol. Cecilia García Chavelas. Directora del APFF “Islas del Golfo de California” del estado de Sinaloa.

Vinculación:

Para evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación se consultará la Ley General de Vida Silvestre, y si se identifica alguna especie que este dentro de esta ley y se tomaran medidas de acuerdo a la misma.

Para la protección de los ecosistemas como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.; los ecosistemas colindantes al proyecto se respetarán totalmente.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

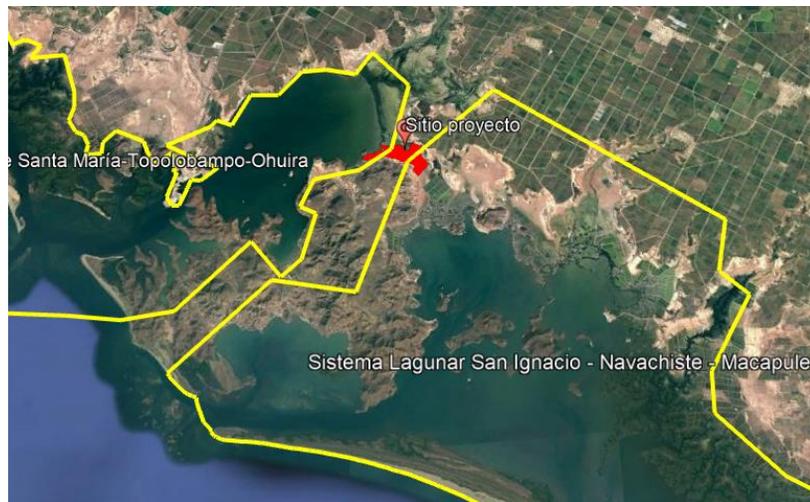


Imagen. Ubicación del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR.

- 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.

Tanto la actividad, como el proyecto de granja se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, dentro del capítulo Dos **Crecimiento, Empleos y Oportunidades para Todos**, en su inciso 2.3 Ordenamiento e Impulso a la Pesca y Acuicultura, en el cual menciona que la actividad pesquera tiene gran importancia en Sinaloa por la generación de empleos, la atracción de divisas y como factor de desarrollo regional.

Vinculación con el proyecto. - El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

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

Para el área de estudio si existen programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

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

El proyecto no se encuentra en ningún Área Natural Protegida o Parque Acuícola, el área no cuenta con ningún Ordenamiento Ecológico autorizado, pero existe un Acuerdo de Programa para el Ordenamiento Ecológico Marino Del Golfo De California (15 de diciembre de 2006) en la zona de establecimiento del proyecto.

- Decretos, programas y/o acuerdos de vedas.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Al igual que en el inciso anterior, esta zona no cuenta con ningún decreto programa o acuerdo de veda alguno.

- Calendarios cinegéticos.

El área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de establecimiento del proyecto no se lleva a cabo esta actividad y las pretensiones del mismo no son estas.

III.2 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

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

El uso de suelo predominante en la zona en los alrededores donde se realizará el proyecto es el agropecuario.

- 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.

Los usos de los cuerpos agua en el área son: acuícola y pesquero.

- En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado¹.

Para la realización del presente proyecto no será necesario el cambio de uso de suelo forestal ya que se encuentra desprovisto de vegetación forestal.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

ANP de Competencia Federal.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y

¹Para lo anterior incorporará exclusivamente la información que se encuentra sombreada en la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en Materia de Cambio de Uso de Suelo o proyectos agropecuarios. Este trámite corresponde exclusivamente al de cambio de uso de suelo en materia de impacto ambiental y es independiente de la gestión que se tendrá que realizar en materia forestal para el cambio de utilización de terrenos forestales, de conformidad con el artículo 19 bis 11 de la Ley Forestal y 52 de su Reglamento.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Playa Ceuta (CONANP). El proyecto no está ni dentro, ni cerca a alguna ANP de carácter Estatal o Federal, **por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.**

- 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.

El proyecto “**Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco**”, se encuentra circunscrito dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 en el Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos que se impulsan por parte del gobierno federal. La actividad acuícola además de estar regulada por Normas Oficiales Mexicanas que se interrelacionan, está enmarcada en el Programa de Pesca y Acuicultura de la SAGARPA.

- 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.3 Información sectorial

El desarrollo camaronícola en el Estado de Sinaloa ha venido creciendo paulatina y sostenidamente desde sus inicios. La camaronicultura inició con la operación de una superficie de 13 Ha con un rendimiento de 538 Kg/Ha, alcanzando su máximo desarrollo hacia 1995, año en que se obtuvo una producción de 10,471 Ton, y un rendimiento anual promedio de 1342 Kg/Ha representado el 53 % de la captura total de camarón en Sinaloa.

Para 1996 se esperaba incrementar la producción en al menos un 50 % más, pero debido a los problemas con la enfermedad del Taura, solo se produjeron 8,000 Ton en una superficie de 14,000 Ha.

Ese año fue crítico para la actividad camaronícola, ya que marco el fin de una etapa de desarrollo libre de enfermedades virales críticas para el camarón y el inicio de otra en la cual se tuvo que aprender a trabajar con la presencia de patógenos altamente infecciosos para los peneidos tales como el Taura (TSV).

Posteriormente (1999), se presenta en la entidad el virus de la Mancha Blanca (WSSV), entre otros. Cabe mencionar, que, de no implementar medidas sanitarias estrictas para la actividad, así como la prohibición de las importaciones de organismos congelados con virus de la cabeza amarilla (YHSV), mancha blanca, entre otros, se corre el riesgo de acabar con la actividad.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Actualmente se cuenta con una superficie construida de 28,181 Ha. en 396 granjas, de la cual se encuentra operando al 2002 un total de 24,309 Ha. y una producción total de 22,500 Ton., con un rendimiento promedio de 925.6 Kg/Ha.

Cabe destacar que la problemática que enfrenta la camaronicultura es, 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.

Frente a la problemática que actualmente enfrenta la pesquería del camarón, la acuicultura representa una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria del país, contribuir a la seguridad alimenticia, generar divisas y estimular el desarrollo regional, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros silvestres, en particular en la ribera.

Este panorama de capturas estables en pesquerías tradicionales y la existencia de una acuicultura no desarrollada, representa retos interesantes para explorar el aprovechamiento de nuevas especies y el fomento y desarrollo de la acuicultura, los maricultivos y la pesca deportiva en aguas continentales (embalses, ríos y lagunas).

En el contexto actual y las tendencias de la pesca y la acuicultura se requiere, primeramente, establecer un orden en el aprovechamiento de la pesca y de las actividades de cultivo para facilitar su desarrollo en un contexto de equidad, competitividad y sostenibilidad.

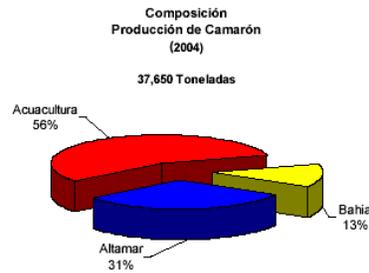
La entidad cuenta con una extensión de litoral costero de 656 kilómetros y más de 70,000 hectáreas de aguas continentales, donde se localizan 154 comunidades pesqueras, con una fuerza laboral de 65,000 pescadores que se dedican principalmente a la captura de especies como el atún, camarón, tilapia, jaiba, ostión y escama.

Los pescadores sinaloenses cuentan con la mayor flota pesquera de altamar en el país, compuesta por 720 embarcaciones camaroneras, 47 escameras, 32 atuneras, 6 sardineras y 13,000 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de camarón, escama, calamar y tiburón, entre otras. El valor de la producción pesquera en promedio es de 2,650 millones de pesos con una producción de 218,000 toneladas, donde la acuicultura representa el 12 por ciento del volumen total y un 2.8 por ciento del PIB estatal.

Con ello, la entidad se ubica en el ámbito pesquero en primer lugar en valor de la producción y segundo en volumen, destacando el liderazgo nacional en camarón, atún y calamar.

De las 37,650 toneladas que se producen de camarón, el 56 por ciento corresponde a la acuicultura, el 31 por ciento a altamar y el 13 por ciento a la pesca ribereña.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.



En los últimos años, por exportación de recursos pesqueros y acuícolas ingresó un promedio anual de 80 millones de dólares, de los que el camarón representa alrededor del 90 por ciento del total.

Por otra parte, la industria pesquera está compuesta por 104 plantas procesadoras de camarón, 3 plantas de atún, 6 de jaiba y 3 plantas de pescado y calamar.

No obstante, existen algunos problemas que lesionan el desarrollo sustentable y ordenado de la pesca, como la sobreexplotación de camarón, escama y tiburón, la deficiente vigilancia, y los intereses encontrados entre pescadores ribereños y de altamar.

La acuicultura se desarrolla mediante las modalidades de camaricultura, piscicultura rural y con potencial a futuro la maricultura, que generan alrededor de 18,000 empleos.

La entidad ocupa el primer lugar nacional en el número de unidades de producción camaronícolas con 295 granjas y 30,544 hectáreas de superficie de espejo de agua, que generan un volumen de producción de alrededor de 21,000 toneladas.

Por otra parte, existen 21 laboratorios productores de postlarvas de camarón, cuya capacidad de producción logra abastecer el total de la demanda requerida por las granjas acuícolas.

En su mayoría las granjas tienen un problema de diseño: cargas y descargas se encuentran muy cercanas, por lo que el drenaje ha provocado la presencia del virus de la mancha blanca, lo que empezó a impactar significativamente en los niveles de producción. Esto obliga a la construcción de obras hidráulicas que eviten la contaminación de las aguas de carga.

Otro factor que afecta la actividad es el incumplimiento de las medidas de bioseguridad en las granjas camaronícolas, lo que origina fuertes pérdidas en la producción, debido a que la gran mayoría de las 295 granjas de este tipo no cuentan con equipo de laboratorio, ni personal que realice un diagnóstico rutinario de las condiciones sanitarias de los organismos en cultivo. Para atender estos problemas, se cuenta con los servicios proporcionados por el Instituto Sinaloense de Acuicultura (ISA), el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN), así como el trabajo de las 14 juntas locales de sanidad acuícola y la operación de 16 laboratorios de análisis que permiten conocer el estatus sanitario del camarón en las granjas.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Fortalezas

En materia de pesca y acuicultura, Sinaloa posee un lugar privilegiado por la extensión del litoral costero de 656 kilómetros y las más de 70,000 hectáreas de aguas continentales.

Oportunidades.

A partir de importantes recursos y potencialidades, aprovechar el reconocimiento de los mercados nacional e internacional, en especial el de los Estados Unidos, para generar nuevos canales de comercialización que ubiquen al estado en el plano nacional e internacional como uno de los principales abastecedores de productos pesqueros.

Aprovechar también los diversos esquemas de apoyo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, gobiernos estatal y federal (Alianza para el Campo) y otras dependencias para fomentar la tecnificación del sector, así como diversificar las opciones de cultivos en función del potencial productivo y los mercados.

Asimismo, gestionar recursos de apoyo para los proyectos productivos, en especial los de maricultura, e impulsar así la creación de nuevas fuentes de empleo y promover una alternativa productiva de ingresos para las familias pesqueras.

Retos

Mantener el liderazgo en el país en materia de pesca y acuicultura que permita consolidar a Sinaloa como líder nacional en alimentos pesqueros.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

CAPÍTULO IV

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

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

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.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa**, de acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).

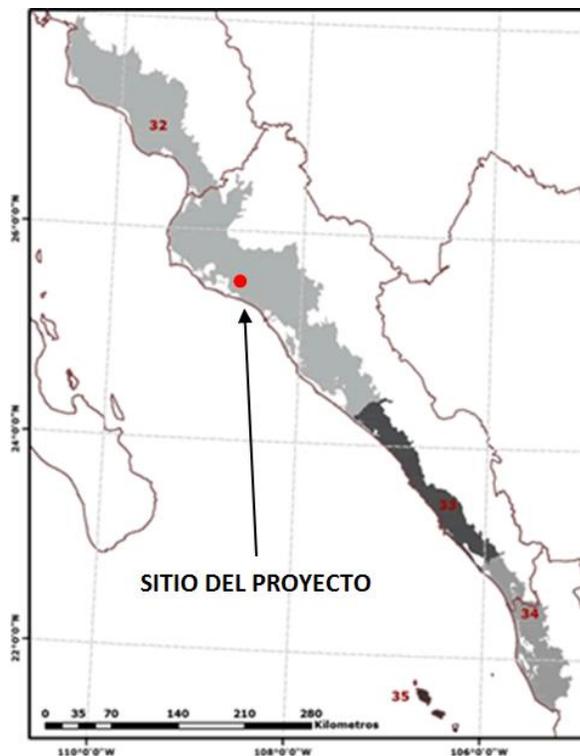


Imagen. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom. 32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, de acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).

ÁREA DE INFLUENCIA.

El Área de Influencia del proyecto se definió tomando como base los poblados cercanos en un radio de 5 km., los sistemas estuarinos y las granjas acuícolas de la zona del proyecto que por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto.

Dentro del área de influencia quedaron incluidas las siguientes 7 unidades ambientales:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Número de unidades ambientales en el área de influencia.

	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	BAHIA OHUIRA	BO
2	GANJAS ACUÍCOLAS	GA
3	LOCALIDADES	LOC
4	VEGETACIÓN MANGLAR	VM
5	MARISMAS	M
6	TIERRAS DE CULTIVO	TC
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	VC

Tabla. Unidades ambientales en el área de influencia.

Descripción e Interacción de las Unidades Ambientales

#	UNIDAD AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	INTERACCIÓN CON EL PROYECTO
1	BAHIA OHUIRA	La bahía de Ohuira se localiza en el Golfo de California, en la costa norte del Estado de Sinaloa. La actividad económica principal es la agricultura de riego y temporal, así como la acuicultura y la pesca ribereña de camarón, lisa y tiburón, fuente principal de ingresos de las comunidades pesqueras situadas alrededor de la bahía	El proyecto está ligado a este sistema lagunar, ya que la granja se suministra de agua de dicho sistema por medio de un cárcamo de bombeo conectado a un estero, de igual forma se descargan las aguas residuales al sistema de esteros que se encuentran colindando con la zona del proyecto. Antes de ser descargadas las aguas residuales de los estanques al estero sin punta, las aguas serán tratadas en un canal sedimentador ubicado en el predio de la granja acuícola en mención, esto para evitar contaminar el sistema lagunar, aun y el recorrido por los esteros sea largo y las aguas se recuperen en su trayectoria naturalmente.
2	GRANJAS ACUICOLAS	Las granjas acuícolas de la zona se dedican principalmente a la producción de camarón convirtiendo esta actividad en una	Dentro del área de influencia se encuentran aproximadamente 20 granjas operando las cuales

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

		de las más importantes regionalmente al incentivar el comercio y generar empleo para los pobladores locales. Cuenta con 2,831.71 has y se distribuyen alrededor de la bahía Ohuira comunicadas por la red de esteros y bahías.	contribuyen sinérgicamente al desarrollo local y de la región.
3	LOCALIDADES	En el área de influencia del proyecto se encuentra en las localidades de Bachoco II (Macochin) y El Chorrito las cuales son localidades rurales de escasos recursos.	Con el proyecto se tiene una posibilidad de empleo de manera temporal a los pobladores de las localidades cercanas ya que se requiere de mano de obra no calificada para la temporada de cosecha y siembra del producto, también se tendrán empleos para el mantenimiento y funcionamiento de la granja.
4	VEGETACIÓN DE MANGLAR	Esta unidad es de crucial importancia al ser una zona de alta producción primaria y funciona como barrera natural, a la vez que es filtradora del agua. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle. Esta sub-unidad ambiental comprende los esteros e incluye a los sistemas de humedales de Santa María-Topolobampo-Ohuira y San Ignacio-Navachiste.	El proyecto está directamente relacionado con esta vegetación ya que se encuentra ubicadas en las áreas colindantes a la granja, el dren de descarga no se encuentran comunidades de manglar que funcionan como retenedores del suelo por lo que reducen los costos de mantenimiento de estos, por lo cual esta vegetación es protegida por los dueños y empleados de la granja a su vez se propicia su reproducción.
5	MARISMAS	Esta unidad comprende zonas húmedas con hierbas y herbáceas, en el área de Influencia abarca 1,390.95 has (7.30%) de Zonas de Marismas con escasa vegetación de chamizo y vidrillo.	Las granjas que, actualmente operando, se ubican en la zona de marismas al igual que la granja en evaluación, estas han funcionado desde hace muchos años, sin embargo, no se aprecia afectación en los ecosistemas.
6	TIERRAS DE CULTIVO	Esta unidad ambiental es de importancia local y regional pues es una de las principales actividades a las que dedican los pobladores aledaños, esta se encuentra hacia el norte del área del proyecto donde existe tierra fértil y apta para el cultivo agrícola,	El proyecto está relacionado con esta unidad ambiental ya que las descargas provenientes de los riegos agrícolas se conducen por el estero sin punta hacia la bahía de Ohuira, las cuales contienen remanentes de pesticidas y fertilizantes agrícolas, a su vez

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

		en esta zona se siembra maíz, frijol, sorgo y forrajes.	es de esta zona de donde se toma agua para el funcionamiento de la granja, así como a donde se vierten las aguas residuales después del tratamiento en el canal de sedimentación.
7	VIAS DE COMUNICACIÓN	La vía de comunicación principal al sitio del proyecto desde Los Mochis, cabecera del municipio de Ahome es la carretera Federal México15 Sur Los Mochis-Culiacán, partiendo desde Los Mochis se seguirá dicha carretera por 20.9 km hasta el poblado de Babujaqui (Guasave), llega al entronque que conduce hacia el cerro el Cabezón avanzando 16.5 km más de carretera pasando por el poblado de Bachoco (Guasave) hasta la calle sexta, y desde ese punto al sitio del proyecto son 9.3 km de camino de terracería en buen estado, hasta llegar el sitio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto acuícola	El proyecto está directamente relacionado con estas vías de comunicación, porque la logística del movimiento de su producto se realiza solo por este medio.

Tabla. Descripción e interacción de las Unidades Ambientales.

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.

El proyecto de referencia posee una superficie total de **4,464,126.73 m²**, ubicado en el poblado Bachoco II, municipio de Ahome, Sinaloa.

El área para el desarrollo del proyecto cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: 25°36'39.90" Latitud Norte y 108°56'01.64" Longitud Oeste

El proyecto consistirá en la operación y mantenimiento de una granja acuícola para la producción de camarón, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Sinaloa.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Referente a la disposición de los residuos generados por las actividades del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.



Imagen. Macrolocalización del área de proyecto.

b) Factores sociales (poblados cercanos).

Los poblados cercanos al sitio del proyecto son: Bachoco número 2, El Chorrito, Cerro Cabezón, Miguel Alemán y Bachoco

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si ésta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron, así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales arenoconglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Las características geológicas del municipio de Ahome según INEGI:

Periodo	Cuaternario (90.74%), Terciario (4.06%), Neógeno (3.07%), No aplicable (1.02%), Paleógeno (0.87%), Cretácico (0.10%), Jurásico (0.08%) y No definido (0.06%)
Roca	Suelo: aluvial (58.70%), lacustre (12.89%), eólico (2.43%), litoral (1.59%) Sedimentaria: arenisca (10.50%), conglomerado (1.66%), arenisca-conglomerado (1.52%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (3.13%), andesita-brecha volcánica intermedia (2.79%), basalto-brecha volcánica básica (1.58%), andesita (0.95%), brecha volcánica ácida (0.84%), basalto (0.15%), toba ácida-brecha volcánica ácida (0.07%), dacita (0.01%) Ígnea intrusiva: granodiorita (0.10%) Metamórfica: esquisto (0.06%) y No aplicable (1.02%)
Sitios de interés:	No disponibles

La zona del proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (C), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias del terciario, como se observa en el mapa siguiente:

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

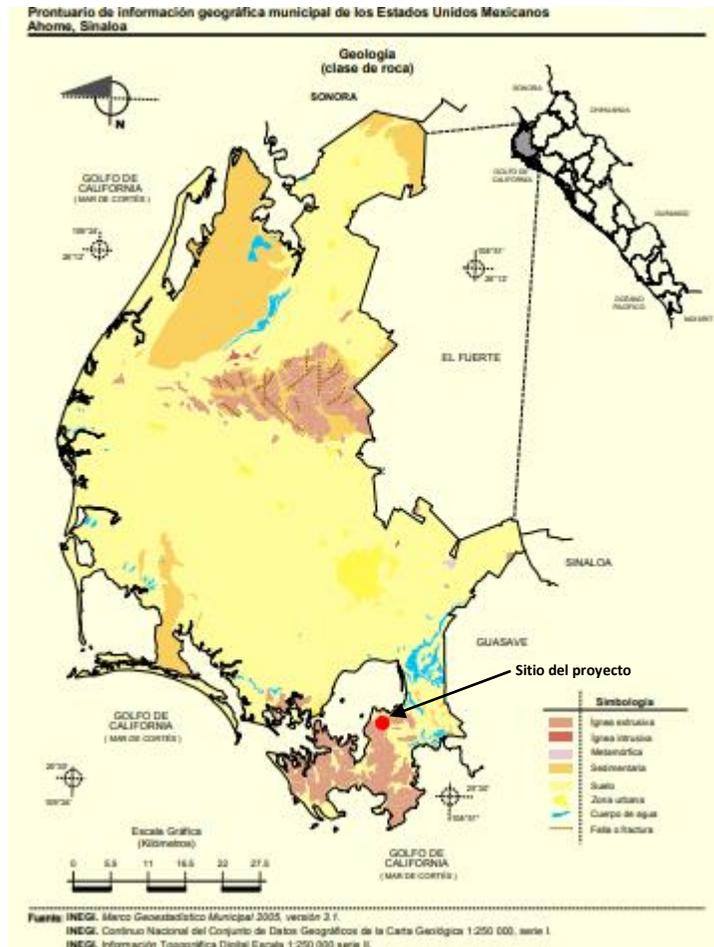


Imagen. Geología del municipio de Ahome. INEGI.

Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los principales acuíferos están asociados a deltas cercanos a las costas, constituidos por abanicos aluviales con materiales gruesos provenientes de las montañas cercanas. El resto de los acuíferos, en su gran mayoría, están formados por sedimentos arenosos aluviales, con buena porosidad y permeabilidad.

Dadas las características litológicas de la zona de estudio, constituidas por rocas sedimentarias de areniscas no cementadas se puede considerar que en el predio existe buena porosidad y permeabilidad, no obstante esto sólo sucede hacia el mantenimiento del ciclo hidrológico, ya que el sitio se encuentra en una zona de material no consolidado con posibilidades de recarga, la distribución de esta zona se encuentra en la faja litoral y depósitos fluviales de la zona costera en los Estados de Sinaloa y parte Norte de Nayarit.

La región corresponde a la provincia fisiográfica Llanura Costera de Sinaloa (Álvarez, Jr. 1961) o Planicie Costera de Sonora y Sinaloa (Raisz, 1964); forma parte de lo que Allison (1964) denominó Pacific Coastal Plain Province y López-Ramos (1974) llamó Planicie Costera del Pacífico, y en particular como Unidad Geomorfológica-Tectónica de la Planicie Terciario-Cuaternaria de Sinaloa. Es la Unidad Tectónica Cuenca de Sonora propuesta por Álvarez, Jr. (1949), donde afloran rocas

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

sedimentarias del Cámbrico medio al Cretácico superior y las líneas estructurales están orientadas al noroeste (Álvarez Jr., 1949; Gutiérrez-Estrada, 1976); la zona es penesísmica, con sismos poco frecuentes.

• **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

La geomorfología de Sinaloa es producto de los desprendimientos del eje montañoso que asciende desde la extremidad austral en Escuinapa y Rosario, y que penetra al estado en los límites con Durango y Chihuahua recibiendo los nombres de Sierra de Topia, Tepehuajes y Tarahumara.

Las formaciones de un considerable número de serranías desligadas del macizo montañoso que afloran en su topografía, crean los extensos valles y la planicie costera del estado. Una de las regiones más montañosas de la entidad se localiza en el municipio de Badiraguato al que pertenecen las Sierras de Surutato, Baragua, Cuervo de Ciervo, Santiago de los Caballeros, Capirato y otras.

Sistema de topoformas del municipio de Ahome según INEGI:

Llanura Costera del Pacífico (100%), Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (100%)
Llanura deltaica (33.39%), Llanura costera con ciénegas salina (30.70%), Llanura deltaica salina (10.24%), Llanura costera (8.03%), Llanura costera con lomerío (6.47%), Sierra baja de laderas escarpadas con llanuras (4.46%), Playa o barra (3.32%), Sierra baja de laderas tendidas (2.18%), Sierra baja de laderas escarpadas (1.21%)

• **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza *et al.*, 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tienen un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente. Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas, así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

En un radio de **10.0 km** con respecto al predio, la orografía es plana con pequeñas elevaciones del nivel del mar hasta los 10 msnm.

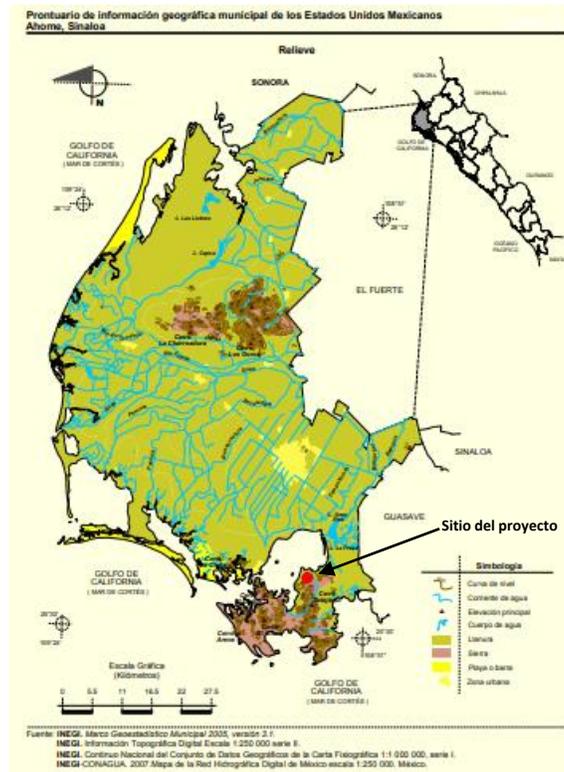


Imagen. Relieve del municipio de Ahome. INEGI.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV2.2.A.)**

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

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

El área de estudio se encuentra en la zona “C” de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

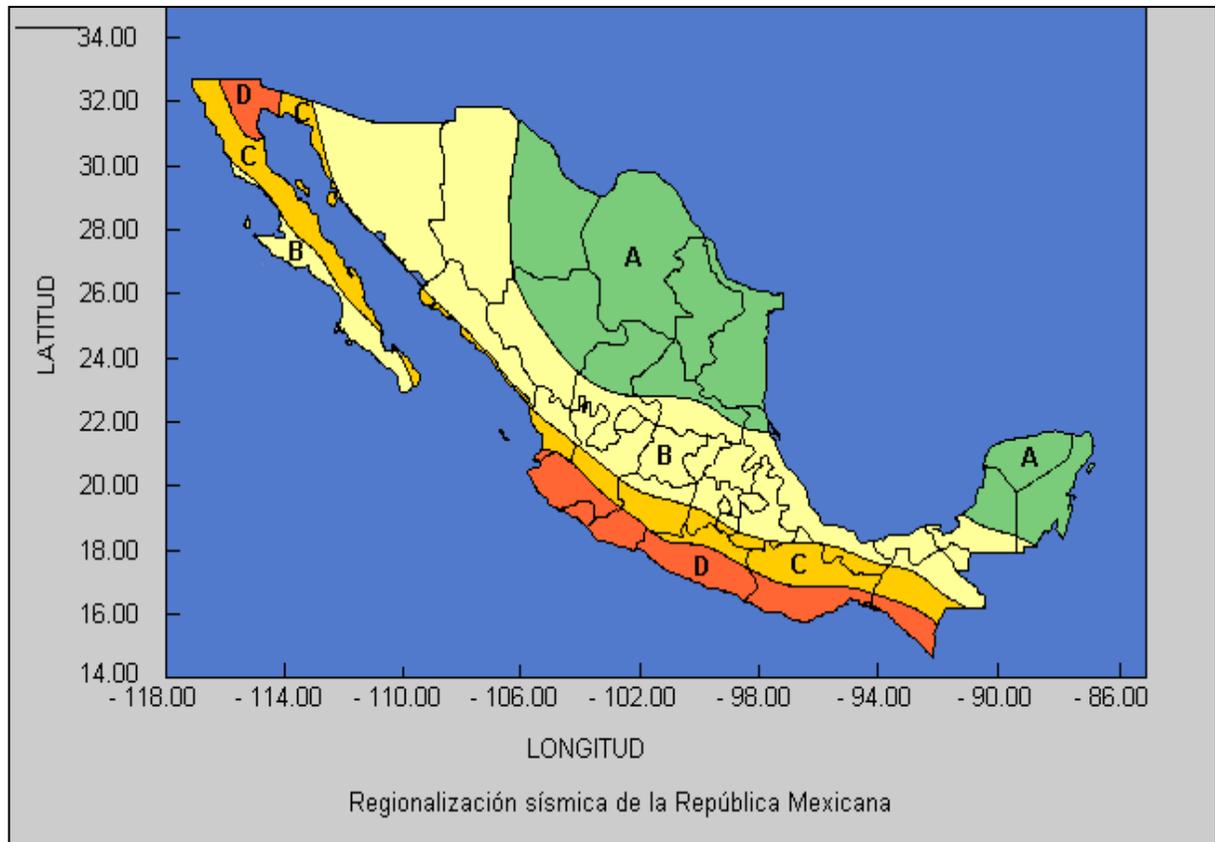


Imagen. Regionalización sísmica de la República Mexicana

- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, ya que se implementará el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA). Además de la delimitación del área de influencia del proyecto el principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es la bahía Ohuira. La vegetación del área corresponde al del tipo Vegetación primaria de vegetación halófila (VHH) y Vegetación primaria de manglar (VM), la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área del proyecto. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesquera).

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL. El sitio del proyecto se ubica al este de la bahía de Ohuira y cercano a la localidad Bachoco II (Macochn). Hay camino de acceso de terracería en buen estado. En un radio de 10.0 km con respecto al predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son básicamente agricultura y ganadería. El área del sistema ambiental predial será de 314.16 Km² tomando en cuenta los 10 km de radio.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

IV.2.1 Aspectos abióticos

Clima

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos, así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Ahome según el INEGI son los siguientes:

Rango de temperatura	22-26 °C
Rango de precipitación	menos de 200 - 500 mm
Clima	muy seco muy cálido y cálido (97.58%), seco muy cálido y cálido (2.42%)

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

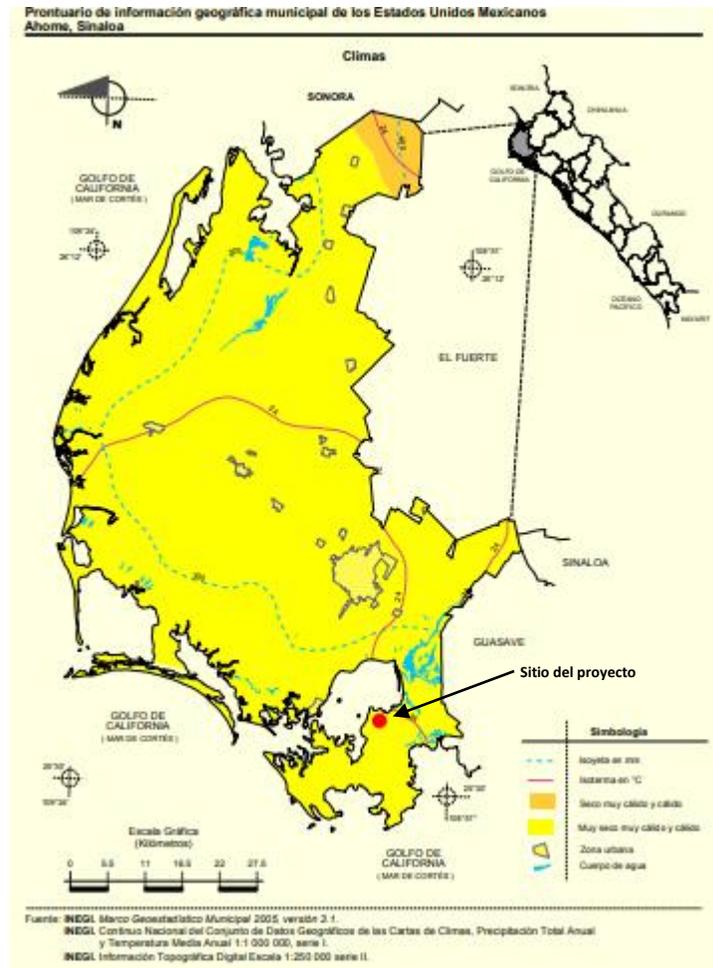


Imagen. Clima del municipio de Ahome. INEGI.

Tipos de climas dentro del sistema ambiental

- BSo (h¹) w: Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

- BS1 (h¹)w: Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cósala y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

En el municipio de Ahome predominan rocas sedimentarias pertenecientes al cenozoico de la era cuaternaria. En la mayor parte del territorio se presentan llanuras deltaicas compuestas por gravas, arenas, limos, y arcillas depositado en antiguas deltas; en el litoral es alta la presencia de playas actuales conformadas por dunas activas, así como por llanuras de inundación y de intermareas con arenas, limos, arcillas y gravas.

Las características geológicas del municipio de Ahome según INEGI:

Periodo	Cuaternario (90.74%), Terciario (4.06%), Neógeno (3.07%), No aplicable (1.02%), Paleógeno (0.87%), Cretácico (0.10%), Jurásico (0.08%) y No definido (0.06%)
	Suelo: aluvial (58.70%), lacustre (12.89%), eólico (2.43%), litoral (1.59%) Sedimentaria: arenisca (10.50%), conglomerado (1.66%), arenisca-conglomerado (1.52%) Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (3.13%), andesita-brecha volcánica intermedia (2.79%), basalto-brecha volcánica básica (1.58%), andesita (0.95%), brecha volcánica ácida (0.84%), basalto (0.15%), toba ácida-brecha volcánica

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Roca ácida (0.07%), dacita (0.01%) Ígnea intrusiva: granodiorita (0.10%) Metamórfica: esquistos (0.06%) y No aplicable (1.02%)

Sitios de interés: No disponibles

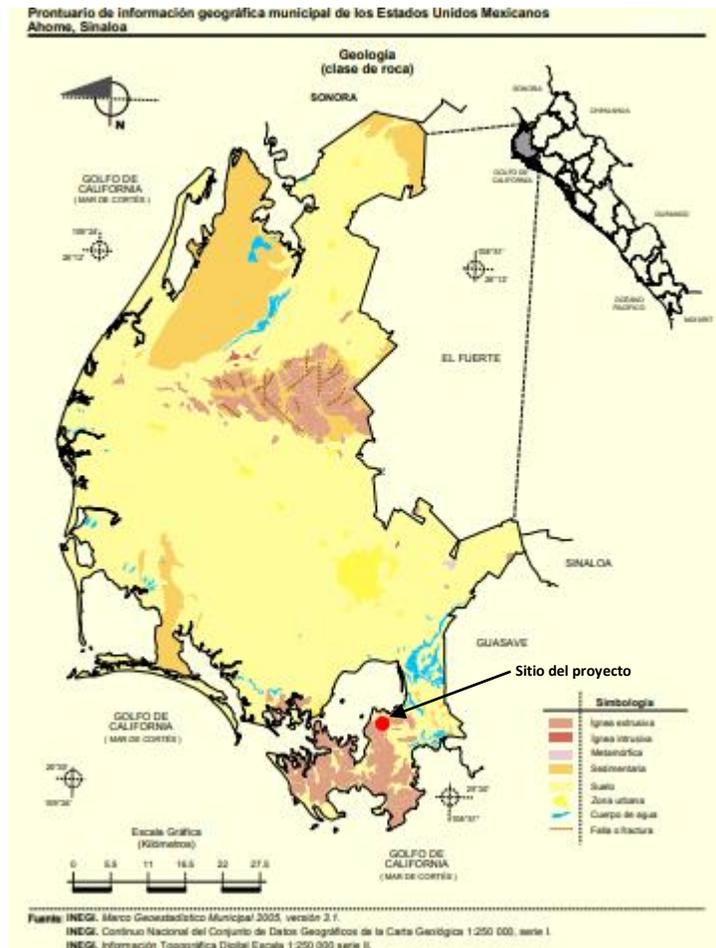


Imagen. Geología del municipio de Ahome. INEGI.

Geomorfología

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

El municipio de Ahome se encuentra ubicado al norte del estado de Sinaloa, situado en la llanura costera del Pacífico, a la entrada del Golfo de California y en el corazón de una rica región agrícola, el Valle del Fuerte. Sus coordenadas son 25°49'50"N 109°46'00"O. Colinda al norte con el Golfo de California, el estado de Sonora y el municipio de El Fuerte; al este con los municipios de El Fuerte y Guasave; al sur con el municipio de Guasave y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California. Su cabecera municipal tiene una altitud sobre el nivel del mar de 10 metros; el resto del municipio presenta variaciones que van del nivel del mar a casi 700 metros, en sus partes más altas.

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.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el proyecto se ubica en la zona “C” caracterizada como zona intermedia, donde no se registran sismos tan frecuentemente o es afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 10% de la aceleración del suelo.

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En la imagen siguiente se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

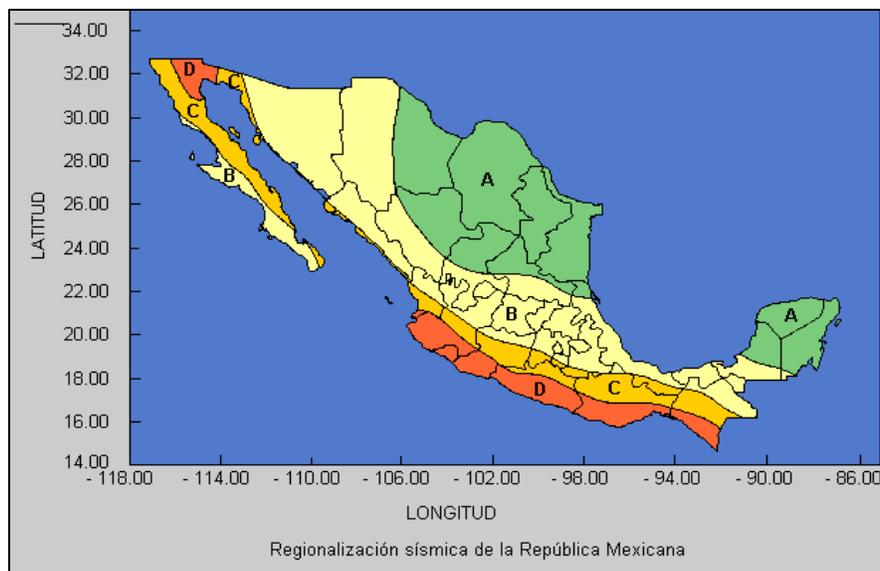


Imagen. Regionalización Sísmica de México.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Según el Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Ahome, Sinaloa el suelo junto a la costa son de tipo Vertisol y Solonchak.

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Las características y uso de suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Ahome, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio Ahome según INEGI:

Suelo dominante Vertisol (28.52%), Solonchak (22.95%), Cambisol (16.03%), Regosol (11.58%), Leptosol (8.57%), Arenosol (4.67%), Phaeozem (2.28%), Fluvisol (1.30%), Gleysol (0.66%) y Luvisol (0.04%)

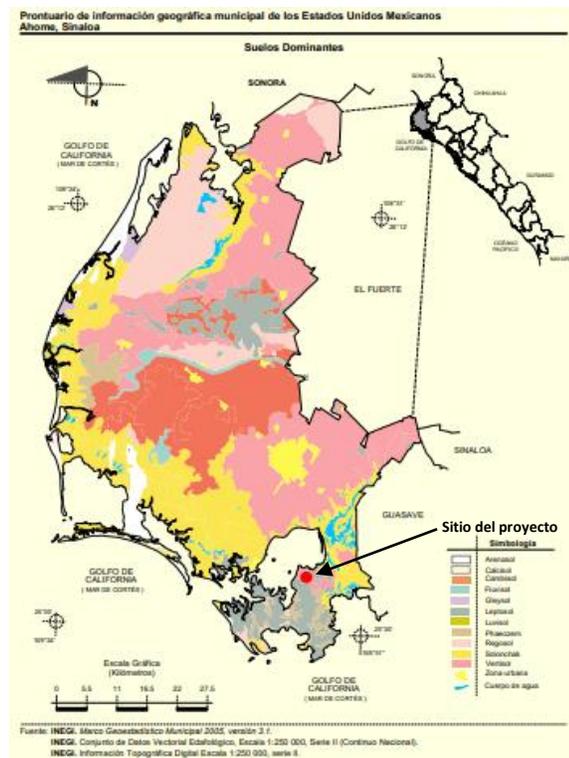


Imagen. Tipo de suelo en el sitio del proyecto.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

El suelo dominante en los sitios del proyecto se describe a continuación:

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona no aplicable. Los terrenos colindantes tienen una actividad de agricultura y pastoreo.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno no presenta un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior. Los suelos que se utilizan agrícolamente se localizan al este y sur del proyecto.

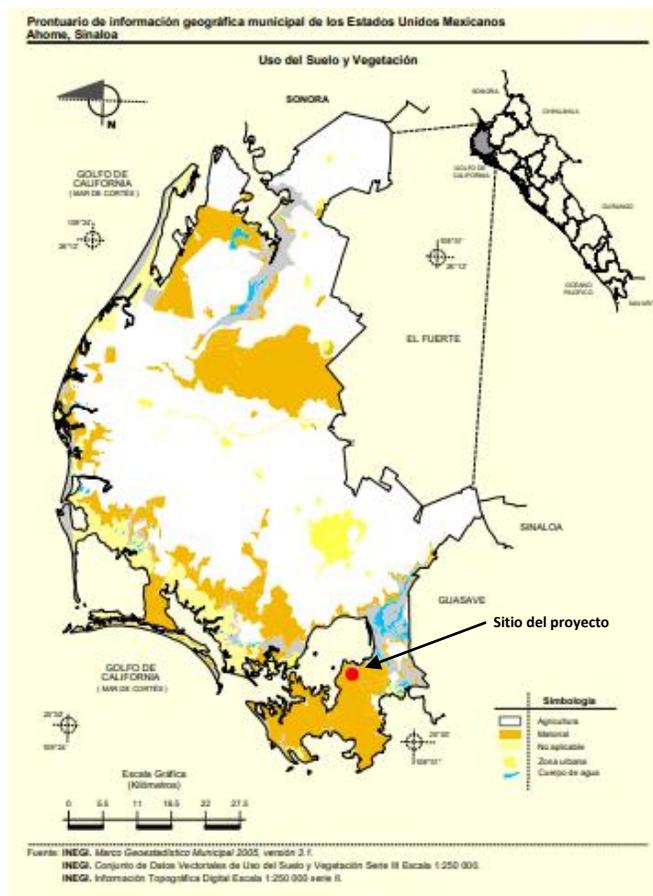


Imagen. Uso del suelo en el sitio del proyecto.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Geohidrología e hidrología

Esta sección presenta la información recopilada y los trabajos efectuados a la fecha para realizar la caracterización hidrogeológica del área del proyecto. Los objetivos del estudio hidrológico fueron:

Identificar los cuerpos de agua superficiales cercanos al proyecto.

Identificar los puntos de aprovechamiento existentes (superficiales y subterráneos) y determinar sus usos actuales.

Recursos hidrológicos del área

Hidrología superficial

REGIÓN HIDROLÓGICA 10 (SINALOA)

La región Hidrológica No. 10, Sinaloa, es la región hidrológica de mayor importancia en el estado; se localiza al noroeste del país, misma que abarca los estados de Durango, Chihuahua y Sonora. En ella quedan incluidas todas las corrientes que descargan en el Océano Pacífico, desde los 23° 25' hasta 25° 48' Latitud Norte; en el estado de Sinaloa le corresponden los ríos: Quelite, Piaxtla, Elota, San Lorenzo, Culiacán, Tamazula, Humaya, Mocorito (cuenca en la que se localiza el proyecto), Sinaloa, y Fuerte, entre otros. Todas estas corrientes presentan una escurrentía en términos generales de noroeste a sureste hasta desembocar en el Océano Pacífico o el Golfo de California.

Esta región abarca una superficie de 102,922.18 km², por lo que se sitúa en sexto lugar, atendiendo a la extensión de las demás regiones hidrológicas del país. En el Estado de Sinaloa se encuentra su porcentaje mayoritario correspondiente al 46.17% (48,079.15 km²) del total de todas sus cuencas.



Imagen. Región Hidrológica

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

DOF: 07/07/2016

ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos.

La subregión hidrológica denominada Río Fuerte posee una superficie total de 34,562 km² distribuidos parcialmente en los estados de Sinaloa, Chihuahua, Sonora y Durango. El río Fuerte tiene sus afluentes mayoritariamente dentro del Estado de Chihuahua y en menor proporción en los estados de Sonora, Sinaloa y Durango; desciende por la ladera occidental de la Sierra Madre Occidental y desemboca por el Estado de Sinaloa hacia el Golfo de California, perteneciente al Océano Pacífico. La longitud total de la corriente principal es de 540 kilómetros y el desnivel desde su nacimiento a la desembocadura es de 3,100 metros. Perteneciente a la Vertiente del Pacífico; se ubica al noroeste del país. Su sistema hidrológico está constituido por el Río Fuerte, que es la corriente principal y sus afluentes más importantes son los ríos Verde, Turuáchic, De Los Loera, San Miguel, Batopilas, Urique, Chínipas, Los Oteros, Choix, y los arroyos Guachochic, Tenoriba y Álamos.

El Río Fuerte: nace en el Estado de Durango a 3,100 metros sobre el nivel del mar y bajo el nombre de Río Verde. Luego de 17 kilómetros de recorrido entra al Estado de Chihuahua. Poco más de 28 kilómetros aguas abajo confluye por su margen izquierda el primer afluente importante, el Río Turuáchic, cuya área tributaria es de 1,628 kilómetros cuadrados. En la parte media del recorrido del Río Turuáchic existió una estación hidrométrica controlada por la Comisión Federal de Electricidad y que sólo registró aforos entre los años 1953 y 1955. Unos 35 kilómetros después, se incorpora al Río Verde por la margen derecha el Arroyo Guachochic con área de aportación reducida. La importancia de este afluente es que su propio parteaguas hacia la izquierda está formado por un contrafuerte de la Sierra Madre Occidental.

El Río Fuerte es una de las corrientes más importantes en el noroeste de México, ya que sus grandes volúmenes de agua han servido al desarrollo de la zona y del país mediante la producción agrícola y la generación de energía eléctrica. Esta cuenca en conjunto con la cuenca del Río Sinaloa, forman el Consejo de Cuenca de los ríos Fuerte y Sinaloa, que representa el 2.86% del país, pero en ella se asienta sólo el 0.99% de la población. Entre las ciudades más importantes se encuentra la ciudad de Los Mochis, Sinaloa, con una población de 256,613 habitantes; dentro de la zona baja de la cuenca en donde se encuentra el distrito de riego 075.

En el noroeste de México se encuentra enclavada la superficie agrícola más importante del país, de la cual forma parte la Subregión Hidrológica denominada Río Fuerte. En la Subregión Hidrológica denominada Río Fuerte se tiene una demanda para uso agrícola y pecuario de 4,240.36 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales un 99.4% proviene de fuentes superficiales, y el resto de fuentes subterráneas.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

XII.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO FUERTE 1: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 82.132 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DISPONIBILIDAD).

XV.- CUENCA HIDROLÓGICA RÍO FUERTE 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 283.311 MILLONES DE METROS CÚBICOS. CLASIFICACIÓN: (DISPONIBILIDAD).

Cuenca	Nombre y descripción	Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	Clasificación
XII	Río Fuerte 1: Desde su nacimiento, hasta la presa Luis Donaldo Colosio (Huites)	402 4.7 03	0.0 00	372 4.1 99	0. 00 0	0. 0 0	370 3.5 90	0.0 00	0.0 00	78. 18 7	83. 80 1	38 42. 10 5	37 59. 97 3	82. 13 2	82. 13 2	Disp onibil idad
XV	Río Fuerte 2: Desde donde se localizan la presa Luis Donaldo Colosio y las EH Choix y Cazamate, hasta su desembocadura en el Golfo de California	596 .64 6	42 14. 34 9	742 3.7 07	0. 00 0	0. 0 0	311 8.6 37	0.0 00	0.0 00	19 9.6 12	23. 00 2	28 3.3 11	0.0 00	28 3.3 11	28 3.3 11	Disp onibil idad
Totales Región Hidrológica 10		146 95. 810		212 79. 161	23 .9 08	0. 0 0	110 10. 206	62 7.6 84	67 7.0 53	62 3.8 97	16 9.5 65				35 60. 11 6	

* Valores en millones de metros cúbicos

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc (a).- Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA

Uc (b).- Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA

Uc (c).- Volumen anual correspondiente a las reservas, el caudal ecológico y las zonas reglamentadas

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen medio anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

EH.- Estación hidrométrica

Fuente: CONAGUA. DOF 05/07/2013. ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS RÍO FUERTE 1 Y RÍO FUERTE 2, MISMASQUE FORMAN PARTE DE LA SUBREGIÓN HIDROLÓGICA RÍO MOCORITO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 10 SINALOA.

La plataforma continental presenta un fondo marino con declive de norte a sur y costas de carácter arenoso, delimitadas por un talud de origen tectónico, resultante de una sumersión continental. En la plataforma continental se presentan tres tipos de corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California, con flujo hacia el sur, la corriente cálida del Pacífico de tipo tropical, que fluye hacia el noroeste y la corriente de agua cálida del Golfo de California, que fluye de manera intermitente.

El efecto climatológico de las corrientes antes mencionadas sumado con el efecto de la temperatura y los vientos ocasionan la circulación de las aguas frente a las costas del Estado, lo que viene a constituir uno de los factores climáticos determinantes de la planicie costera, área donde se ubica el proyecto.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Las corrientes superficiales son el resultado de la acción de los vientos que fluyen de enero a abril con dirección sur, mientras que en junio tienen dirección variable y a partir del mes de agosto fluyen en dirección norte.

Referido al sistema lagunar. Este se constituye por plataforma de barrera interna. Presenta depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales muy erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena.

Las barreras arenosas son de formación externa, ocasionalmente múltiples, mientras que internamente los escurrimientos continentales son de ausentes a muy localizados, con forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas, energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta, salinidad variable.

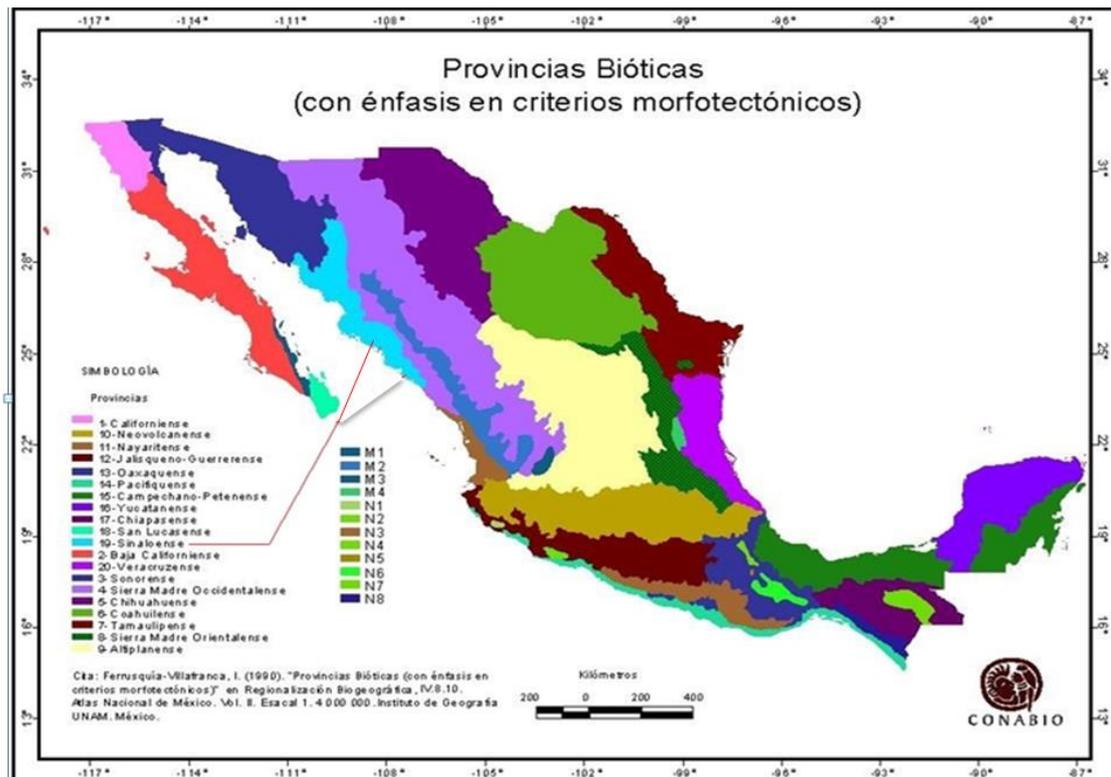
MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

IV.2.2 Aspectos bióticos

VEGETACIÓN TERRESTRE.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%). El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



Fuente: CONABIO

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

En el sitio de la acuícola hay escasa presencia de vegetación, en áreas aledañas se ubican otras granjas acuícolas. Para el caso de vegetación en la zona colindante se puede identificar vegetación halófila y de manglar, algunas áreas con relictos de vegetación primaria indicadora de que en un momento se distribuían este tipo de vegetación y manifestándose un alto grado de perturbación.

Comunidad de Manglar.

Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus esrectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

Vegetación halófila.

La vegetación halófila está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado, chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo.

Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte Sur del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia sp.*), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

El predio del proyecto ya se encuentra desprovisto de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso.

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófila, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuvium portulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

En el sitio del proyecto y zonas aledañas se determinaron 6 especies correspondientes a 6 géneros agrupadas en 6 familias, mismas que se describen en la siguiente Tabla en la cual se incluye el nombre científico, el nombre común, familia botánica y el estatus de riesgo de cada una de ellas.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Listado de vegetación para el sitio del proyecto:

LISTADO DE ESPECIES EN EL SITIO DEL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex barclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA

Listado de vegetación para área aledaña al proyecto:

LISTADO GENERAL DE ESPECIES EN SITIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010
CHAMIZO	<i>Atriplex varclayana</i>	CHENOPODIACEAE	NINGUNA
SANGREGADO	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE	NINGUNA
ZACATE SALADO	<i>Distichlis spicata</i>	POACEAE	NINGUNA
PINO SALADO	<i>Tamarix juniperina</i>	TAMARICACEAE	NINGUNA
MANGLE ROJO	<i>Rhizophora mangle</i>	RHIZOPHORACEAE	AMENAZADA
MANGLE CENIZO	<i>Avicennia germinans</i>	VERBENACEAE	AMENAZADA
MANGLE BLANCO	<i>Laguncularia racemosa</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
MANGLE BOTONCILLO	<i>Conocarpus erectus</i>	COMBRETACEAE	AMENAZADA
VERDOLAGA DE PLAYA	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	AIZOACEAE	NINGUNA
VIDRILLO	<i>Salicornia pacifica</i>	AMARANTHACEAE	NINGUNA
DESIERTO DEL BAJA-ESPINA	<i>Lycium brevipes</i>	SOLANACEAE	NINGUNA
ALAMBRILLO	<i>Batis maritima</i>	BATAACEAE	NINGUNA
UVA DE PLAYA	<i>Coccoloba uvifera</i>	POLYGONACEAE	NINGUNA
CUCHARITO	<i>Acacia cochliacantha</i>	FABACEAE	NINGUNA
VINORAMA	<i>Acacia farnesiana</i>	FABACEAE	NINGUNA
BACANORA, MAGUEY ESPADILLA O MAGUEY DE MONTE	<i>Agave angustifolia</i>	ASPARAGACEAE	NINGUNA
HUIZACHE	<i>Caesalpinia cacalaco</i>	FABACEAE	NINGUNA
MEZQUITE	<i>Prosopis juliflora</i>	FABACEAE	NINGUNA
LIMONCILLO	<i>Ziziphus sonorensis</i>	RHAMNACEAE	NINGUNA
CARDÓN	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	CACTACEAE	NINGUNA
TASAJO	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAYO SINA	<i>Rathbunia alamosensis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
BIZNAGA	<i>Mammillaria occidentalis</i>	CACTACEAE	NINGUNA
CACTUS DE BARRIL	<i>Ferocactus herrerae</i>	CACTACEAE	NINGUNA
PITAHAYA DULCE	<i>Stenocereus thurberi</i>	CACTACEAE	NINGUNA
NOPAL	<i>Opuntia sp</i>	CACTACEAE	NINGUNA

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Especies de interés comercial y alimenticio.

En el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

Especies que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una vez realizado el análisis de la vegetación, consecuentemente se procedió a la realización de una minuciosa revisión de las especies vegetales enlistadas, tomando como referencia los listados presentados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de donde se detectó la presencia de dos especies enlistadas en la mencionada NOM. *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo) y *Avicennia germinans* (Mangle cenizo), son especies que aparecen en la categoría de Amenazadas, pero haciendo referencia que dicha especie se encuentra fuera del área de proyecto, en las zonas aledañas a este.

FAUNA

La bahía Ohuira y esteros adyacentes, son zonas con presencia de Selva baja espinosa, vegetación Halófito y de dunas (características de la zona costera), cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del Pacífico Mexicano; por conversación con lugareños (agricultores, ejidatarios y acuicultores); así como observaciones de campo mediante recorridos de los diversos polígonos, linderos del predio de la granja proyectada, esteros adyacentes, marismas, y campos agrícolas circundantes; utilizando también guías de campo (Peterson y Chalif, 1973), documentación científica (Hendrickx et al., 1983, Mejía-Sarmiento et al., 1994), documentos oficiales (SARH, 1994); encontrándose que puede encontrarse la fauna siguiente:

Mamíferos: Coyote (*Canis latrans*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), ardilla gris (*Sciurur sinaloensis*), liebre (*Lepus alleni*), conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularis*) y ratones. Las especies que fueron observadas por sus rastros y madrigueras como más abundantes son: Mapaches, liebres, conejos y roedores en la zona colindante con campos agrícolas.

Aves: Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), fragata común (*Fregata magnificens*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Ibis espátula (*Ajaja ajaja*), Cabildo (*Aechmophorus occidentalis*), Pato pichihuila (*Dendrocygma autummalis* y *D. bicolor*), Cerceta aliazul café (*Anas cyanoptera*), Patos (*Anas spp*), Pato buzo o cormorán (*Phalacrocorax penicillatus* y *P. olivaceus*), Garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza flaca (*Egretta tricolor*), garcita blanca o nívea (*Egretta thula*), garcita verde (*Butorides striatus*), espátula (*Ajaja ajaja*), gavilán gris (*Buteo nitidus*), Quebranta huesos (*Polibonus Plancus*), cernícalo (*Falco sparverius*), chachalaca (*Ortalis poliocephala*), zopilote (*Coragyps atratus*), aura (*Cathartes aura*), Aguililla (*Buteogallus anthracinus*), Cara cara (*Polyborus plancus*), codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Gallareta americana (*Fulica americana*), tortolita costeña (*Columbia talpacoti*), Chorlitos (*Charadrius spp*) paloma alas blancas (*Zenaida asiática*), Martín pescador (*Ceryle alcyon*), carpintero (*Melanerpes sp*), Golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*, *Sterna spp*), Cenzontle (*Mimus polyglottos*) y aves migratorias como del género *Anas* y *Ansar*.

Reptiles: Iguana verde (*Iguana iguana*), culebra bejuquilla (*Leptodeira spp*), cachorones (*Sceloporus horridus*), ranas (*Rana magnaocularis*).

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Se presenta los listados resultado de los muestreos de vegetación y fauna de los sitios del proyecto tanto como en áreas colindantes:

Listado de fauna en el sitio del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Pelícano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno

Tabla IV.2.- Especies faunística que fueron observadas o mencionadas en sitios colindantes.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES		
Culebra brillante	<i>Arizona elegans</i>	Ninguno
Huico	<i>Aspidozelis costata</i>	Amenazada
Víbora de cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Protección especial
Iguana espinosa mexicana	<i>Ctenosauria pectinata</i>	Amenazada
Culebra chirrionera sonorese	<i>Masticophis bilineatus</i>	Ninguno
Culebra chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
Culebra real común	<i>Lampropeltis getula nigrita</i>	Amenazada
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus clarkii</i>	Ninguno
Lagartija de árbol	<i>Urosaurus bicariatus</i>	Ninguno
ANFIBIOS		
Sapo gigante	<i>Bufo marinus</i>	Ninguno
Sapo sinaloense	<i>Bufo mazatlanensis</i>	Ninguno
AVES		
Tordo sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Ninguno
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>	Ninguno
Pato Chalcuán	<i>Anas americana</i>	Ninguno
Pato cucharón	<i>Anas clypeata</i>	Ninguno
Ganso careto mayor	<i>Anser albifrons</i>	Ninguno
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Ninguno
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	Protección Especial
Pato boludo menor	<i>Aythya affinis</i>	Ninguno
Pato cabeza roja	<i>Aythya americana</i>	Ninguno
Pato chillón	<i>Bucephala clangula</i>	Ninguno
Mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	Ninguno
Pinzón Mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Peligro de extinción
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	Ninguno
Zorzal cola rufa	<i>Catharus guttatus</i>	Ninguno
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	Ninguno
Colibrí pico ancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Protección Especial
Chorlo nevado	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Amenazada
Chorlo semipalmeado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Ninguno
Chorlo tildío	<i>Charadrius vociferus v.</i>	Ninguno
Chorlo pico grueso	<i>Charadrius wilsonia</i>	Ninguno

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Gorrion arlequin	<i>Chondestes grammacus</i>	Ninguno
Chipe negrogris	<i>Dendroica nigrescens</i>	Ninguno
Chipe amarillo	<i>Dendroica petechia</i>	Ninguno
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Ninguno
Garceta pie dorado	<i>Egretta thula</i>	Ninguno
Garceta tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	Ninguno
Mosquero gris	<i>Empidonax wrightii</i>	Ninguno
Cernicola americano	<i>Falco sparverius</i>	Ninguno
Fragata magnifica	<i>Fregata magnificens</i>	Ninguno
Ostrero americano	<i>Haematopus palliatus</i>	Peligro de Extinción
Colibrí picudo	<i>Heliomaster constantii</i>	Ninguno
Candelerero americano	<i>Himantopus mexicanus</i>	Ninguno
Buscabreña	<i>Icteria virens</i>	Ninguno
Costurero pico corto	<i>Limnodromus griseus</i>	Ninguno
Picopando canelo	<i>Limosa fedoa</i>	Ninguno
Zarapito pico largo	<i>Numenius americanus</i>	Ninguno
Pedrete corona negro	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Ninguno
Chotacabras pauraque	<i>Nyctidromus albigollis</i>	Ninguno
Gavián pescador	<i>Pandion haliaetus</i>	Ninguno
Pelicano blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Ninguno
Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Amenazada
Cormorán oliváceo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Ninguno
Ibis cara blanca	<i>Plegadis Chihi</i>	Ninguno
Avoceta americana	<i>Recurvirostra americana</i>	Ninguno
Golondrina manglera	<i>Tachycineta albilinea a.</i>	Ninguno
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	Ninguno
Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Ninguno
Vireo anteojillo	<i>Vireo solitarius</i>	Protección Especial
Chipe corona negra	<i>Wilsonia pusilla</i>	Ninguno
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Ninguno
Tortolita coquita	<i>Columbina passerina</i>	Amenazada
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	Ninguno
Tortolita cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ninguno
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Ninguno
MAMIFEROS		
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ninguno
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Ninguno
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	Ninguno
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	Ninguno
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Ninguno
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Ninguno

Es de importante relevancia señalar que en los sitios específicamente del proyecto no fueron registradas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se tienen reportes en las áreas aledañas al proyecto. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se detectaron 4 especies de herpetofauna en los sitios aledaños al proyecto. Catalogadas en la categoría de Especie Amenazada se encuentran las especies *Masticophis flagellum*, *Lampropeltis getula nigrita*, *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*, y a *Crotalus basiliscus* en la Categoría de Protección Especial y Endémica.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Especies con valor comercial y alimenticio.

De las especies consideradas como de ornato se encontraron especies del grupo de las aves tenemos a *Campostoma imberbe*, *Carpodacus mexicanus*, *Vireo solitarius*, *Wilsonia pusilla* y *Mimos poliglotos*, *Dendroica petechia*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina inca* que son potencialmente importantes en el mercado local y regional.

Especies de interés cinegético

De la fauna silvestre registrada en la zona de estudio (registros bibliográficos) se detectaron especies de interés cinegético del grupo de las aves como: *Anas acuta*, *Anas americana*, *Anas clypeata*, *Aythya affinis*, *Aythya americana*, *Zenaida macroura*, *Columbina passerina*, *Columbina talpacoti* y *Columbina inca*; del grupo de los mamíferos especies como *Canis latrans*, *Dasyurus novemcinctus*, *Didelphis virginiana* y *Procyon lotor*.

Fauna marina

En cuanto a especies marinas la parte costera del área, está identificada como una zona pesquera donde predomina la captura de especies de importancia comercial como manta, cazón, tiburón, cochito, pulpo, jaiba y caracol. Si bien estas especies tienen una fuerte presión por su captura, existen los marcos jurídicos por medio de vedas para su aprovechamiento y cuidado respectivo.

La zona no tiene formaciones coralinas ni formaciones de arrecifes.

En seguida se presenta un listado de especies marinas que se reportan para la región:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Ninguna
Roncador	<i>Cheilotrema saturnum</i>	Ninguna
Lenguado	<i>Eopsetta jordani</i>	Ninguna
Mojarra	<i>Eucinostamus argenteus</i>	Ninguna
Chihuil	<i>Galeichthys caerulescens</i>	Ninguna
Coconaco	<i>Haplopagrus guntheri</i>	Ninguna
Curvina chata	<i>Larimus pacificus</i>	Ninguna
Pargo raicero	<i>Lutjanus aratus</i>	Ninguna
Pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Ninguna
Pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Ninguna
Botete	<i>Sphoeroides spp.</i>	Ninguna
Róbalo prieto	<i>Centropomus nigriscens</i>	Ninguna
Curvina azul	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	Ninguna
Camarón azul	<i>Litopenaues stylirostris</i>	Ninguna
Camarón blanco	<i>Litopenaues vannamei</i>	Ninguna

De estas especies, sólo se pudieran llegar a afectar algunos peces (sin embargo, ninguno de los listados están en la NOM-059-SEMARNAT-2010), y en cuanto a tortugas marinas, éstas tiene una distribución mar adentro y es raro verlas en las zonas estuarinas, siendo más común observarlas en el Área Natural protegida denominada Playas de Ceuta, en la categoría Zona de Reserva y Sitio de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

La afectación a la fauna marina pudiera ser durante la descarga de agua de la Granja, por la calidad que esta lleve, pero se espera sea mínima la alteración e inclusive positiva más que negativa, ya que la materia orgánica que se descargará en el agua residual servirá de alimento a la fauna marina.

IV.2.3 Paisaje

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

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del proyecto.

Análisis de accesibilidad visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis de la calidad visual intrínseca

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación de los componentes del paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las siguientes tablas.

Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características planas.	–	Geometría regular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Seco muy cálido y cálido, temperatura media anual 22°C		Clima favorable, con cielo despejado y alto contenido de humedad durante la mayor parte del año ¹ .
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (Bahía Navachiste).		La Bahía Navachiste se encuentra cercana al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas con vegetación.		La presencia de vegetación genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos acuícolas en la zona.

¹ Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variación visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados* (Seoáñez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

asociado al Proyecto, la Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y la Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla IV.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	4	4	16
Agua	5	5	25
Vegetación	4	3	12
Fauna	4	4	16
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	4	4	16
			119
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			114.5

Tabla IV.6. Pesos aplicados en la tabla IV.5.

Peso	Descripción
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante
3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla IV.7. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. La tabla IV.8 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, la tabla IV.9 indica la escala de referencia utilizada, y la tabla IV.10 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla IV.8. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de Valle, planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6	Característico, o aunque similar a otros en la región 2	Bastante común en la región 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla IV.9. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla IV.10. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1
Total	16

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase B, calificándolo como Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad₂ o la capacidad de absorción visual del paisaje₃ (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. La tabla IV.11 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. La tabla IV.12 presenta la escala de referencia.

Tabla IV.11. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Escala de referencia para la estimación del CAV

Tabla IV.12. Escala de referencia.

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$\text{CAV (P)} = 1 \times (2+2+1+2+2)$$

$$\text{CAV (P)} = 9$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Ahome.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

El municipio de Ahome se encuentra ubicado al norte del estado de Sinaloa, situado en la llanura costera del Pacífico, a la entrada del Golfo de California y en el corazón de una rica región agrícola, el Valle del Fuerte. Localizado entre las coordenadas 25° 33' 50" a 26° 21' 15" latitud norte y de 108° 46' 00" y de 109° 27' 00" longitud oeste. Colinda al norte con el Golfo de California, el estado de Sonora y el municipio de El Fuerte; al este con los municipios de El Fuerte y Guasave; al sur con el municipio de Guasave y el Golfo de California; al oeste con el Golfo de California.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Con una superficie de 4 mil 003.56 kilómetros cuadrados ocupa el sexto lugar en dimensión a nivel estatal equivalente al 6.98% del territorio sinaloense y el 0.2% a nivel nacional.

Actualmente existen 260 localidades distribuidas en las sindicaturas de San Miguel Zapotitlán, Valle del Carrizo, Topolobampo, Higuera de Zaragoza, Heriberto Valdés Romero (El Guayabo), Ahome y La Sindicatura central de Los Mochis.

Población total.

En lo que respecta a los datos poblacionales del municipio de Ahome la población total según los resultados definitivos del Censo General de Población y Vivienda del 2010 eran de **416,299** habitantes.

Crecimiento de la población.

Adicionalmente, a lo largo del período ha consolidado su importancia como centro de población, al incrementar sus habitantes no solo en números absolutos, sino también su participación relativa.

La tendencia de la tasa de crecimiento se puede observar en la tabla.

Tabla IV.14. Crecimiento de la población entre 1900 y 2010.

Indicadores de población, 1990 - 2010					
	1990	1995	2000	2005	2010
Población total del municipio	303,558	340,454	359,146	388,344	416,299
Población total del estado	2,204,054	2,425,675	2,536,844	2,608,442	2,767,761
Densidad de población del municipio(Hab/Km²)	69.89	78.39	82.69	89.41	95.85
% de población con respecto al estado	13.77%	14.03%	14.15%	14.88%	15.04%

Fuente:

- INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*
- INEGI. *II Conteo de Población y Vivienda 2005.*
- INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda 2000.*
- INEGI. *Conteo de Población y Vivienda 1995.*
- INEGI. *XI Censo General de Población y Vivienda 1990.*

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La población económicamente activa para el municipio de Ahome es:

Tabla IV.15. Población económicamente activa.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	166,814	112,174	54,640	67.2%	32.7%
Ocupada	158,338	105,586	52,752	66.6%	33.3%
Desocupada	8,476	6,588	1,888	77.7%	22.2%
Población no económicamente activa⁽²⁾	154,472	44,799	109,673	29.0%	70.9%

Notas:

⁽¹⁾ Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

⁽²⁾ Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Tasa de participación económica, 2010		
Total	Hombres	Mujeres
51.72	71.11	33.15

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Vivienda

Tipos de vivienda.

En el 2015, en Sinaloa hay 805 854 viviendas particulares, de las cuales:

83.5% disponen de agua entubada dentro de la vivienda,

99.2% cuentan con energía eléctrica y

84.0% de los ocupantes de las viviendas disponen de drenaje conectado a la red pública.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Hogares

Los hogares están conformados por personas que pueden ser o no familiares, que comparten la misma vivienda y se sostienen de un gasto común.

En el 2015, en la entidad hay **806 237 hogares**.

32% tienen jefatura femenina, es decir, son dirigidos por una mujer (254 560 hogares).	68% tienen jefatura masculina, es decir, son dirigidos por un hombre (551 677 hogares).
--	---

Tipos de hogares

Del total de hogares en la entidad:

Familiar 89.2% y no familiar 10.5%

La suma de los porcentajes es menor al 100% debido a que hay un pequeño porcentaje no especificado.

FUENTE: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Educación

Aparte de que hay 26,565 analfabetos de 15 y más años, 6097 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 29211 no tienen ninguna escolaridad, 166343 tienen una escolaridad incompleta. 83454 tienen una escolaridad básica y 239391 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 73426 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 9 años.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010													
Grupos de edad	Población				Condición de asistencia escolar								
					Asiste	No asiste				No especificado			
	Total	Hombres	Mujeres		Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	47,951	24,520	23,431	23,887	12,117	11,770	23,224	11,967	11,257	840	436		404
6 a 14 años	145,369	73,730	71,639	139,043	70,355	68,688	5,989	3,210	2,779	337	165		172
15 a 17 años	47,860	23,913	23,947	32,330	15,929	16,401	15,454	7,946	7,508	76	38		38
18 a 24 años	103,604	51,067	52,537	33,116	16,580	16,536	70,101	34,318	35,783	387	169		218
25 a 29 años	64,511	31,044	33,467	4,526	2,444	2,082	59,635	28,452	31,183	350	148		202
30 años y más	339,596	157,717	181,879	7,786	3,380	4,406	329,689	153,445	176,244	2,121	892		1,229

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010			
	Total	Analfabeta	%
Hombres	47,334	3,722	7.86
Mujeres	47,023	3,440	7.32
Total	94,357	7,162	7.59

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*. Tabulados del cuestionario básico.

Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010						
Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,980	4,252	3,728	8.46%	8.98%	7.93%
Primaria completa	16,473	7,921	8,552	17.46%	16.73%	18.19%
Secundaria completa	15,415	7,606	7,809	16.34%	16.07%	16.61%

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.65	7.58	7.72

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Marginación y pobreza.

Marginación

Entendida la marginación como un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo vemos que ésta se manifiesta en la dificultad de propagar el progreso técnico en la estructura productiva y por otro lado en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y de sus beneficios. De ahí se deriva una estructura precaria de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, que los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidad social que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario.

Para medir los índices de marginación se toman en cuenta varios factores, entre ellos la vivienda, sus servicios, la salud, la educación y la población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos, para con ellos identificar el porcentaje de la población que no tiene acceso a los bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.

El estado de Sinaloa está dentro de los estados con grado de marginación alto a nivel nacional mientras que en el municipio de Ahome el grado de marginación es muy bajo.

Indicadores de Marginación, 2010	
Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.83230
Grado de marginación(*)	Muy bajo
Índice de marginación de 0 a 100	18.27
Lugar a nivel estatal	15
Lugar a nivel nacional	2259

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010	
Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	3.31
Población sin primaria completa de 15 años o más	3.49
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	53.43
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	31.91

Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010	
Ocupantes en Viviendas	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	2.56
Sin energía eléctrica	0.47
Sin agua entubada	3.10
Con algún nivel de hacinamiento	46.80
Con piso de tierra	6.36

Nota:

(*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO.

Fuente: CONAPO con base en el INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*.

Pobreza

Puede verse la pobreza como una situación en la cual se carece de los satisfactores indispensables para llenar las necesidades humanas mínimas para una situación de dignidad.

Debajo de esta línea se encuentra la pobreza extrema y aun cuando hay muchos métodos para medirla puede decirse que la pobreza existe cuando el ingreso del hogar no es suficiente para adquirir la canasta básica (CNSE, canasta normativa de satisfactores esenciales) mientras que la pobreza extrema corresponde a las personas u hogares que no pueden adquirir la canasta submínima (CSM). De acuerdo con, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la definición, identificación y medición de la pobreza se basa en los siguientes indicadores:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

- Ingreso corriente per cápita.
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

Según el CONEVAL para el 2014, en el Estado de Sinaloa el 39.4% son pobres multidimensionales, con un ingreso menor al valor de la línea de bienestar (canasta alimentaria y no alimentaria de consumo básico) y al menos una carencia social, de estos el 5.3% se considera pobreza extrema.

Aspectos Económicos

Agricultura

La agricultura de Ahome tiene entre sus principales cultivos los de papa, trigo, frijol, garbanzo, soya, caña de azúcar, algodón, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo, calabaza y zampaxúchitl.

Pesca

Se explotan especies como camarón, langosta, calamar gigante, sardina, mojarra, pargo, lisa, anchoveta, almeja, robalo, ostión, sierra, curvina, marlín, jaiba, callo de hacha, etc.

Ganadería

Se destacan el ganado bovino, ovino, porcino y caprino.

Industria: En la ciudad de Los Mochis se encuentra ubicado un ingenio azucarero muy importante.

Atractivos Culturales y Turísticos

Monumentos Históricos

Históricos y Coloniales

El municipio cuenta con 13 parques públicos y 12 plazuelas. En la cabecera municipal se puede disfrutar de la Plaza de la Solidaridad con su hermosa escultura "Alegoría Infantil", la Plazuela 27 de septiembre, La Pérgola ubicada en el cerro de la Memoria, el monumento a Don Benito Juárez, la escultura a Don Quijote de la Mancha y Sancho Panza del hermoso Santuario de Guadalupe y la Parroquia del Sagrado Corazón de Jesús frente a la plazuela.

Museos

Se cuenta con el Museo Regional del Valle del Fuerte localizado en una antigua casa; y con la rica Casa de la Cultura "Profesor Conrado Espinoza" localizada en las faldas del cerro de la Memoria.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

Una de las fiestas más concurridas son las de la cuaresma en que los indígenas mayos festejan en los centros ceremoniales de San Miguel Zapotitlán, La Florida y Ahome; también durante Semana Santa y Pascua se realizan en todo el municipio procesiones y danzas del venado y de pascola.

El 29 de septiembre se lleva a cabo la fiesta patronal de San Miguel Zapotitlán, la más importante de la tradición indígena.

El carnaval de Topolobampo, es un gran evento popular que reúne a muchos visitantes y en el que se realizan bailes, concursos, verbenas, coronación de reina y juegos mecánicos instalados de forma temporal en el puerto.

El 27 de mayo se celebra en Los Mochis y en el Puerto de Topolobampo el Día de la Marina, festejo de prestigio que se ha difundido notablemente año con año.

Trajes Típicos

Usan el de la región dado que en el municipio no tienen un traje exclusivo.

Música

Entre las más tradicionales tenemos la música de tambora siendo muy famosa la de Porfirio Amarillas de Los Mochis.

Artesanías

Destacan los trabajos excelentes de cestería y palma, así como las muy famosas tallas de madera de álamo elaboradas por los artesanos de San Miguel Zapotitlán.

Gastronomía

Aquí se saborea una rica y singular comida hecha a base de mariscos y de excelentes cortes americanos y regionales de carne de res que se complementan con alimentos a base de harina, trigo, arroz, tomate y frijol.

Mención especial requieren los famosos callos de hacha, frescos cócteles denominados campechanas, la machaca de res, de camarón, de marlín y de jaiba, y el deliciosamente preparado pescado zarandeado originario de Topolobampo y muy difundido en otras regiones.

Centros Turísticos

Aquí se ofrece al turista además de la franca hospitalidad de sus gentes, grandes atractivos turísticos como el pintoresco puerto de Topolobampo, la isla de Patos y la isla del Farallón de San Ignacio, santuario natural de la fauna marina; es una punta de roca impresionante ideal para la pesca deportiva. Topolobampo y San Ignacio cuentan además con una maravillosa variedad de islas frente a sus

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

costas. Otras playas bellísimas son las de El Maviri, San Juan, la Biznaga, las Hamacas, las Copas y Médano Blanco.

Algo que no hay que perderse es el Jardín Botánico Parque Sinaloa en Los Mochis; éste cuenta con 16 hectáreas de áreas verdes, un vivero de 1400 metros cuadrados en donde se da mantenimiento a 80 mil plantas, área de juegos infantiles y un camino perimetral; lugar de recreo para convivir con la naturaleza y divertirse al aire libre. Inaugurada su primera etapa por el presidente municipal Dr. Francisco Salvador López Brito, es un lugar casi sagrado ya que de aquí surgió la ciudad de Los Mochis.

Una visita al Ingenio Azucarero proporciona una visión importante del porqué la ciudad nació en torno a ésta industria. Otros atractivos son el Lienzo Charro, la Colonia Americana y la Plaza de Toros, así como el hecho de que en Los Mochis se localiza la puerta de entrada de la ruta turística al Cañón del Cobre

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El área donde se pretenden llevar a cabo el proyecto ya se encuentra alterado así como en sus alrededores ya que existen actividades de acuicultura, pero se ha sabido llevar un equilibrio entre el desarrollo acuícola y el medio ambiente, lo mismo será para este nuevo proyecto de operación y mantenimiento de la granja para producción de camarón, ya que esta actividad va acorde al tipo de ambiente que hay en esta zona. La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de las especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta buenas condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la mayoría cuenta con satisfactores urbanos como luz, agua potable y drenaje, lo anterior hace de manifiesto a las comunidades más cercanas: Bachoco numero 2, El Chorrito y Cerro Cabezón. En la zona circundante al predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, con productividad alta debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuicultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en el drenaje municipal. En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para las actividades de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Para el caso del proyecto se cuenta con una laguna de oxidación que se utiliza como área de sedimentación complementándolo con organismos filtradores, esto para minimizar la contaminación por el agua residual a descargar.

SUELO.

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra alterado principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, que por años se le ha dado y por actividades acuícolas. Con la implementación del proyecto este recurso si se alterara, ya que se tendrá que dar mantenimiento a los estanques, bordos, cales y dren.

AIRE.

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es muy bajo, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire. Con la implementación del proyecto este recurso no será alterado.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo halófito caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos. La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo, en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada. En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante las etapas del proyecto, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
	Presencia de metales		
	Topografía	Cota de nivel	
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal
Fauna		Fauna	
Paisaje	Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
	Cultural	Capacitación	
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
Población local		Empleos locales	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos mineros.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$(I = A+P+D+R+C+N)$$

Dónde:

I = Importancia

A = Alcance

P = Probabilidad

D = Duración

R = Recuperabilidad

C = Cantidad

N = Normatividad

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$\mathbf{EIA = EAA * F}$$

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL				
CRITERIOS DE VALORACIÓN	SIGNIFICADO	ESCALA DE VALOR		
ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.
RECUPERABILIDAD (R)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad	1(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones	5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado.	10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

	vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.	originales del recurso.		
CANTIDAD (C).	Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.	1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.	5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.	10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.
NORMATIVIDAD (N)	Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.	1: No tiene normatividad relacionada.		10: Tiene normatividad relacionada.
FRECUENCIA	Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.	1(baja): Periodicidad mínima. El impacto se presentará una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.	5(moderada): Periodicidad moderada. El impacto se presentará de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.	10(alta): Periodicidad alta. El impacto se presentará continuamente. Efecto continuo.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Rango de Importancia

ALTA:	>50	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	25 a 50	Se debe revisar el control operacional
BAJA:	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A) Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B) Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a) Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b) Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-) No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (¿) No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.4. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que, al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del proyecto. Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del proyecto. Por lo tanto,

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Para el proyecto se detectaron 2 etapas, (Operación-Mantenimiento y Abandono del sitio). Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **16 actividades** que se realizarán en las **2 etapas del proyecto, las cuales involucrarán a 4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua), 2 biológicos (flora y fauna), 3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública) y 1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

LISTA DE VERIFICACIÓN	
ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
Etapa I. Operación y mantenimiento.	
A. Operación.	
1. Generación de empleos	Economía Local
2. Preparación de estanquería y canales	Agua, Suelo, Fauna
3. Fertilización y Alimentación	Fauna, Agua, Suelo, Economía Local
4. Control de predadores	Fauna,
5. Control sanitario de la granja	Suelo, Fauna.
6. Descarga de aguas residuales	Flora, Fauna, Agua
7. Transporte y almacenamiento de combustible	Aire, Agua, Suelo, Salud Pública y Economía Local
8. Generación y disposición de residuos	Aire Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública
9. Cosecha y comercialización	Economía Local
B.- Mantenimiento.	
10. Mantenimiento a bordos y canales.	Flora, Agua, Fauna
11. Mantenimiento electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de camino	Economía local
13. Generación y disposición de residuos	Paisaje, Agua, Suelo, Salud Pública, Aire
Etapa II. Abandono del sitio.	
14. Suspensión de actividades	Economía Local
15. Desmantelamiento de las instalaciones	Paisaje Y Fauna
16. Restauración del Sitio	Paisaje, flora, fauna y suelo

Se establece la relación acción-factor ambiental conforme se va dando el desarrollo de cada una de las actividades hasta la valoración cualitativa del impacto ambiental identificado.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Las actividades del proyecto a considerar en la lista de chequeo, corresponden a sus 2 etapas principales:

- Operación y Mantenimiento
- Abandono.

Los factores ambientales que pueden impactarse se dividieron en 2 áreas:

- Área Ecológica.
- Área Estética.

V.4.1. Matriz de Identificación y Jerarquización de Impactos Ambientales.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	10	23.256
a	22	1	23	53.488
SUMA	31	2	33	76.744
B	5	4	9	20.930
b	1	0	1	2.326
SUMA	6	4	10	23.256
Total	37	6	43	100

V.2. Caracterización de los Impactos

ETAPA I. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A. OPERACIÓN.

1. Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

2. Preparación de estanquería y canales.

Esta actividad, tendrá influencia sobre los siguientes factores ambientales: suelo, fauna y agua. Al dejar expuesto al aire el fondo de los estanques, la oxidación del sulfuro (H₂S) puede ocurrir transformándose a sulfato (SO₄), aumentando la acidez del suelo y agua, hasta pH de 5 a 4, y con la probable liberación de aluminio iónico de las arcillas, metal tóxico para los crustáceos y peces. Este impacto se ha clasificado como **adverso no significativo** por tener efectos a largo plazo y de baja magnitud.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

3. Fertilización y Alimentación.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable; esta actividad se puede detectar como **adverso no significativo** en el factor fauna, con medidas de mitigación y prevención.

Al perder la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación (agua y economía local). El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja. Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH₄⁺), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón. Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo**, con medida de mitigación.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, del azufre y liberación de gases (H₂S, metano y amoníaco) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo, poniendo en riesgo la producción de la granja, sin embargo esto también cuenta con medida de prevención.

4. Control de predadores.

Fauna:

La disminución de las poblaciones en la avifauna, alterara su dinámica natural de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. El impacto se ha clasificado como **adverso no significativo**. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas.

En lo que respecta a la fauna acuática (jaibas y peces), su control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos, el impacto se ha identificado como **benéfico significativo**.

5. Control sanitario de la granja.

Suelo:

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y recientemente la aplicación de antibióticos (tetraciclina). El encalado por un lado es un agente preventivo de las enfermedades del camarón pero por el otro ocasionará una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. En base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como **adverso no significativo**, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Fauna:

La aplicación de antibióticos o productos químicos en el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo **adverso significativo** con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

6. Descarga de aguas residuales.

Agua: El agua salobre residual que se descargará a la bahía de Ohuira, ocasionará modificaciones en la calidad del agua salobre de dicho cuerpo receptor. La materia orgánica abatirá la concentración de oxígeno libre en el agua por la demanda de los metabolitos y alimento residual para oxidarse. Los vertimientos de las aguas residuales de la granja ocasionarán un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención, ya que éstas llegaran primeramente a la laguna de oxidación para su tratamiento previo antes de ser descargada al sistema receptor y se sujetará al cumplimiento de los parámetros contenidos en la **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, lo que reduce significativamente el impacto ocasionado.

Fauna:

Por el solo manejo de camarón en los estanques de engorda, que son un ecosistema artificial, se está haciendo una selección de microorganismos que atacan al camarón en condiciones de estrés y continuamente son descargados junto con el agua residual a los cuerpos de agua receptores, propiciándose con ello que las poblaciones naturales que habitan o frecuentan el área de influencia (ecosistema costero), sean contagiadas con estos microorganismos pudiendo reducir las poblaciones silvestres a largo plazo. En base a lo anterior este impacto se ha identificado como **adverso significativo** con medidas de mitigación.

Flora:

El impacto sobre la vegetación halófila será de tipo **benéfico no significativo**, con efectos a distancia, permanentes y de gran magnitud a mediano y largo plazo, ya que incrementará la cubierta vegetal (manglar, chamizo y vidrillo) en áreas donde no se encontraba.

7. Transporte y Almacenamiento de Combustible:

El transporte y almacenamiento de combustible implica riesgos que involucran factores ambientales como aire, agua, suelo, social y económico.

Aire:

En caso de un conato de incendio del tanque de almacenamiento de combustible, se alterará temporalmente la calidad del aire por la emisión de humos y gases de monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Dado a que en la zona existe una alta tasa de recambio de aire es probable que se presente impacto **adverso no significativo** en este factor ambiental.

Agua:

Existe el riesgo potencial de un derrame o fuga de diesel con los consecuentes efectos de contaminación del agua tanto del canal reservorio, como de estanques y estero, lo que provocaría una mortandad de flora y fauna acuática. De ocurrir esto se estaría causando un impacto **adverso significativo**, para evitarlo se pueden implementar *medidas de prevención*.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Suelo:

Un derrame de combustible podría ocasionar un impacto al suelo, el cual se cataloga como **adverso significativo** de magnitud variable dependiendo de la cantidad de combustible derramado, pero con medida de prevención.

Salud Pública:

El transporte de combustible implica riesgos de incendio por tratarse de sustancias flamables al presentarse una fuente de ignición, con daños probables en personas desde el conductor hasta personas ajenas a la empresa del servicio de transporte. Dado a que el evento riesgoso, se puede identificar como **adverso significativo**, con medida de mitigación y/o prevención.

Economía local:

De llegarse a presentar un evento riesgoso uno de los factores a afectarse será el económico por daños en bienes materiales que, debido a que éstos pueden recuperarse, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** con medida de mitigación y/o prevención.

8. Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

9. Cosecha y comercialización.

Economía local

Las ganancias obtenidas por la cosecha del camarón para su comercialización ocasionarán un impacto **benéfico significativo** en la economía del promovente y sus trabajadores.

B. **MANTENIMIENTO.**

10. Mantenimiento a bordos y canales.

Flora

Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos interiores del estero y canales, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención.

Fauna y Agua

Se alterará la abundancia y distribución de la fauna acuática ya asentada sobre el canal, con efectos como la disminución temporal de las poblaciones afectadas. Debido a que este impacto es temporal y puntual pero con recurrencia, se ha clasificado como **adverso no significativo**, al igual que la modificación temporal en la calidad del agua del estero, por la remoción de sólidos terrígenos al momento de estarse realizando la obra.

11. Mantenimiento electromecánico

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos, esto ocasionara un impacto **benefico significativo** sobre el factor suelo.

12. Mantenimiento de camino.

Economía local:

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto **benéfico significativo** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado para el acceso a la granja como a las áreas aledañas.

13. Generación y disposición de residuos.

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hiervas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ABANDONO DEL SITIO.

14. Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

15. Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, esto causara un impacto **adverso no significativo**.

16. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar los factores afectados, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje, esto ocasionará un impacto **benéfico significativo** en los factores flora, fauna, suelo y paisaje.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del proyecto y las condiciones ambientales del predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **2 etapas**.

Mediante la Matriz de Identificación y Jerarquización de los Impactos, se identificaron **43** impactos, de los cuales **33** son adversos (**23** adversos no significativos y **10** significativos) y **10** benéficos (**1** benéficos no significativos y **9** benéficos significativos). Estos impactos se describen a continuación:

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	9	1	10	23.256
a	22	1	23	53.488
SUMA	31	2	33	76.744
B	5	4	9	20.930
b	1	0	1	2.326
SUMA	6	4	10	23.256
Total	37	6	43	100

La etapa del proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Operación y Mantenimiento con **37**.

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 23, seguidos por la categoría de **Adversos significativos** con 10, como se muestra en la tabla y gráfica siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	23	53.488
Adv. Signf.	10	23.256
Benéf. Signf.	9	20.930
Benéf. No Signf.	1	2.326
Total	43	100

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

De los **33** impactos adversos identificados, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO		Total	%
	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
I. A. Adver	31	2	33	100
I.A. C/Med	26	0	26	78.78

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

- Preparación de estanques y canal reservorio (llenado de estanques).

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible. El tanque de almacenamiento de diesel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 lt., mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

- Alimentación y fertilización.

Se monitoreará permanentemente 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 aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua, así como de minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a la demanda alimenticia del camarón, esta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Se monitoreará la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.1 m. de columna de agua).

Al quinto o décimo día de la fertilización proceder a realizar la siembra con la densidad proyectada (8 org/m², por estanque en promedio), así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

- Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

El control será efectuado mediante la utilización del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón), y así evitar el matarlos.

- 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 mínimos de 15 días, por ciclos de engorda del camarón.
- ✓ Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.
- ✓ Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.
- ✓ Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).
- ✓ Cuando se presente algún problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

- ✓ Notificar a la autoridad competente, en éste caso al CESASIN y granjas vecinas sobre los problemas de sanidad detectados, así como evitar la cosecha de pánico.
 - ✓ Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar.
 - ✓ Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.
 - ✓ En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado 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 compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado. No se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.
- Descargas de aguas residuales.

Para evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse es utilizando una laguna de oxidación como área de sedimentación, donde se facilitará la sedimentación de los sólidos más gruesos y la oxidación de la materia orgánica, así como la asimilación de los excedentes de fertilizantes, además, se agregaran organismos filtradores tales como los moluscos (ostiones) para el tratamiento del agua residual. Los moluscos tomarán las partículas alimenticias no consumidas, materia fecal del camarón y otros sólidos suspendidos, en el agua de descarga.

Es conocido que los moluscos, tienen una gran capacidad de filtración, llegando a bombear hasta 250 litros por día. Considerando que el recambio máximo por día será de **359,109.41m³** de agua, los moluscos estarán filtrando 250 litros por organismo/día, por lo que se requiere de utilizar una densidad 66,327.54568 organismos para dicho volumen de agua.

Se iniciará con la siembra de ostrillas de la especie *Crassostrea* spp, esa siembra se realizará en cajas plásticas tipo néster utilizando en cada una, una bolsa de malla mosquitero, 70% de sombra, de plástico en cada caja. La densidad inicial es de 1,400 ostrillas en talla de 3.0-5.0 mm, iniciándose así su crecimiento, hasta los 5.0-6.0 cm y se lleva un tiempo de 5 a 6 meses en el sistema de suspensión, con una mortalidad de 10 a 15 % ocupando 4 líneas madre de 150 cm cada una, distribuidas a lo largo de la laguna de sedimentación.

Este manejo es factible ya que la superficie para los recambios de agua es de alrededor del 11%, los recambios diarios serán del 10%, por su parte el vaciado de los estanque será gradual una vez cosechado para no descargar grandes cantidades de agua que no puedan ser manejadas por la laguna de oxidación. Las aguas permanecerán en proceso de sedimentación por gravedad alrededor de dos horas y estas serán conservadas 20 horas, para que por proceso de oxidación liberen a la atmosfera dióxido de carbono resultante de la fotosíntesis de las cianobacterias.

Se dará tratamiento preventivo por medio de bacterias nitrificantes (EPICIN 3W), el cual es un ecosistema microbiano natural con agentes estabilizantes agregados y fomentadores del crecimiento, destinado a destoxificar los estanques de engorde en acuicultura:

- Elimina los productos de desechos que contaminan el agua, como el amoníaco, los nitritos y sulfuro de hidrogeno, reduciendo de esta manera el estrés y proporcionando un ambiente más saludable para el crecimiento del animal acuático
- Mejora la salud del animal y su resistencia a enfermedades al crear un ambiente probiótico.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

- Establece un cultivo natural de bacterias benéficas en los estanques que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas como las especies de *Vibrio* spp.
- Reduce las necesidades de recambio de agua proporcionando un ambiente más bio-seguro.
- Formulado para engorde en estanques para proporcionar económicamente el máximo de células microbianas benéficas.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para hacerlo mientras no estén realizando bombeo y no entrar en conflictos, evitando que el vecino no esté introduciendo a sus estanques las aguas descargadas.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA y CESASIN).

Una de las medidas preventivas será la construcción e instalación del Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1), esto con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores de camarón) y así evitar matarlos.

También se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN:

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizarán muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, laguna de oxidación, canal reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

1. Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
2. Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
3. Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
4. Manejo eficiente de los recambios de agua.
5. Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua. Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonia (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello. Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, laguna de oxidación y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

B. MANTENIMIENTO.

- Reparación de bordería, desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los drenes y canales se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión, para lo cual se utilizará una retroexcavadora.

- Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos para su posterior transporte y confinamiento por parte de empresas dedicadas al transporte, tratamiento, reuso y/o confinamiento de éste tipo de residuos. El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt los cuales será dispuestos en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas. Para los residuos de tipo sanitario se dispondrá de sanitarios portátiles, el cual su limpieza estará a cargo de la empresa contratada para prestar este servicio.

ABANDONO DEL SITIO.

De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto, dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales y se implementará dentro de los 15 días posteriores al aviso de abandono del proyecto, aunque cabe hacer mención que no se tiene proyectado el abandono del proyecto, ya que se estima que el proyecto dure un tiempo aproximado de 25 años y con mantenimiento se pueda extender por otro período igual o mayor.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes.

Residuos.

Sólidos. Estos serán acumulados en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Ahome para su confinación.

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 una laguna de oxidación con el fin de garantizar el cumplimiento de la **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, se tomara una muestra de agua durante el llenado del estanque, y se tomara un muestra de agua de la laguna de oxidación antes de ser descargadas, las muestras serán analizadas por un laboratorio certificado ante CONAGUA y PROFEPA. El Promovente gestionara ante CONAGUA la concesión de descargas de aguas residuales.

Otro impacto residual que podría presentarse sería el caso de que ocurriera una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para evitar éste impacto se adoptarán las medidas propuestas anteriormente, aunado al Manual de Buenas Prácticas para la Acuicultura el cual se solicitará un ejemplar al CESASIN.

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

Residuos Sólidos Peligrosos.- No existe un método para calcular la cantidad de este tipo de residuos, que consisten en estopas impregnadas de aceites quemados, grasa o combustible, que son las únicas sustancias consideradas como residuos peligrosos; sin embargo, se deberá considerar la instalación de un depósito especial para este tipo de materiales, el cual deberá ser dispuesto por una empresa autorizada por las autoridades ambientales para tal fin.

Residuos Líquidos Peligrosos.- Este tipo de residuos lo conforman los aceites usados, provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se calcula en el 75% del total consumido, los cuales deberán ser almacenados en depósitos especialmente destinados para ello (tambos de 200 litros) en un espacio especialmente construido para tal fin. Como residuos sólidos peligrosos se generarán aceites usados (50 lt/año), filtros usados (24 filtros/año), estopa impregnada de aceite (36 Kg. /año) y grasa 220 Kg/año. Los residuos peligrosos, serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

Emisiones Atmosféricas.- La calidad del aire se verá modificado por las acciones propias de la obra tales, tráfico vehicular. Se implementara un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos, maquinaria y equipo, de manera periódica con la finalidad de evitar que estos generen emisiones superiores a las permitidas por la normatividad.

Al incrementarse el tráfico vehicular por los caminos, aumentarán las emisiones de contaminantes, siendo éste un impacto ambiental negativo, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se tiene un alto grado de amortiguamiento debido a la calidad del aire en la zona.

Cualquier contingencia o cambio en el proyecto, se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Los residuos peligrosos (lubricantes), serán enviados a una empresa debidamente autorizada para su tratamiento y/o disposición según sea el caso.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Considerando que el uso del suelo en el predio ya presenta algunas alteraciones en los factores ambientales por el uso agrícola, acuícola y caminos rústicos de tierra, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con proyecto se describen en la tabla siguiente

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo modificado por las actividades agrícola y acuícola presenta una erosión ligera.	<p>Por la conformación de la bordería; se alterará la dinámica biogeoquímica, por la excavación y remoción del subsuelo.</p> <p>La bordería de los estanques será una barrera física que impedirá el desplazamiento normal de las corrientes de aire al ras del suelo, lo cual provocará erosión de la bordería ocasionando azolve de las compuertas de salida de los estanques y del dren.</p> <p>Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las Etapas del proyecto.</p> <p>Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonio (NH4+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja.</p>	<p>Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.</p> <p>Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga.</p> <p>Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Ahome.</p> <p>Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.</p>
Aire	<p>Generación de polvo durante el tránsito vehicular de las carreteras de terracería de la zona.</p> <p>No existen barreras físicas que interfieran las</p>	<p>Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria utilizada en el mantenimiento de la granja.</p> <p>La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación</p>	<p>Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice.</p> <p>Se hará riego constante de vías de acceso que estén expuestas al viento.</p>

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

	corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.	del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera.	
Agua	<p>El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.</p> <p>En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación y mantenimiento de granjas camarónicas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, dichas aguas son descargadas a drenes que las dirigen hacia los esteros aledaños. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes administrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.</p>	<p>Se generará agua residual por el cultivo de camarón y se descargarán hacia las áreas de dren.</p> <p>El agua residual de la granja transportará metabolitos del camarón, alimento balanceado residual, nitrógeno en sus diferentes formas (N-amoniaco, nitratos, nitritos y nitrógeno inorgánico), así como fosfatos, mayor concentración de sales (salinidad) y especies de fitoplancton y zooplancton que fue inducido su crecimiento en los estanques y que no se encuentran en forma natural o es en concentraciones muy bajas. Además si la granja tiene problemas sanitarios el agua salobre residual también aportará residuos de antibióticos y microorganismos patógenos.</p>	<p>Para minimizar o prevenir daños causados a este factor se cuenta con laguna de oxidación, con el fin de impedir que las aguas residuales provenientes del cultivo de camarón afecten las aguas del estero y bahía vecinas.</p> <p>Se establecerá un Programa de Monitoreo de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SST), bacterias coliformes, vibrios, protozoarios y dinoflagelados, para lo cual se buscará el apoyo se Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).</p> <p>Los muestreos se harán una vez por semana para determinar los parámetros indicados en la PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, mismo que estará siendo realizado por parte del CESASIN.</p>
Flora	Este factor ambiental en un radio de 5.0 km con respecto al Predio, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola, pastoreo y acuícola que por años se ha realizado en la zona.	Se afectará la escasa flora existente dentro del predio, misma que se encuentra constituida por vegetación halófila y de tipo sarcocaulésica constituida principalmente por chamizo, vidrillo y algunos otros organismos.	Se permitirá y/o inducirá la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

	En la zona de proyecto la vegetación es escasa.	Debido a que el sitio donde se establecerá el canal de llamada no cuenta con vegetación de manglar por ser un sitio utilizado por los pescadores de la zona, está desprovisto de vegetación de manglar por lo que no ocasionará ningún impacto sobre éste factor.	
Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas, de agostadero y tráfico vehicular de caminos vecinales. La fauna marina	Con el tráfico vehicular en la zona, se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, así como se podrá atropellar a ejemplares de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área de trabajo. El hecho de que se esté azolvando del dren modificará las condiciones del sustrato y con ello la distribución y abundancia de la fauna intersticial (moluscos y crustáceos, entre otros), cada vez que se tenga que desazolvar. El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es ahuyentándolos o sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves	Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños. El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

En base a lo anterior, se ha determinado que el proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que de los impactos identificados, la mayoría se puede minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el proyecto.

Con base en el análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características biofísicas y socioeconómicas del lugar se tiene que:

Con el explosivo crecimiento de las granjas camaronícolas tanto en la zona, como en el Estado, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la granja Acuícola desde su inicio de preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales de la zona.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación del camarón silvestre, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de la actividad camaronícola es la de crear granjas en las que el manejo del producto sea extremadamente cuidadoso mediante un protocolo de buenas prácticas

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

de manejo seguro del camarón, con el fin de evitar caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional y/o internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el esfuerzo pesquero y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color del agua es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación bacteriológica cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción. Localizando una demanda potencial enorme para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del terreno, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, se tramitará en su momento el permiso de uso de aguas nacionales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se está elaborando actualmente.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y laboral.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017** referente a las aguas residuales provenientes del cultivo, manteniéndolas dentro de los límites máximos permisibles contenidos en esta norma y de ésta forma contribuir a la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.
- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

En el manejo de la calidad del agua se deben considerar las siguientes metas:

- 1.- Regulación de las condiciones ambientales, para buscar que se den los rangos de sobrevivencia y crecimiento deseables por el acuicultor.
- 2.- Manipulación de los nutrientes para incrementar la producción de plancton, (alimento natural del camarón).
- 3.- Manipulación de la turbidez y contenidos tóxicos producidos por la densidad de organismos y los desechos de la alimentación suplementaria.
- 4.- Manejo eficiente de los recambios de agua.
- 5.- Cuidadosa atención de los problemas de calidad del agua que se pudiesen presentar durante el manejo del cultivo.

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados en el extremo de un pequeño muelle localizado cerca de la compuerta de salida del agua, siendo éste de una longitud aproximada de 15 m; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua. Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

MUESTREO DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Los muestreos de parámetros físicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental (T °C), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O₂), Amonio (NH₃), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello. Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio y dren de descarga de aguas residuales, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana **PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017**, los cuales se realizarán mensualmente.

En canal de llamada y cuerpo de agua de abastecimiento estos muestreos se realizarán de manera semanal y también dos veces (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), debiéndose registrar en una bitácora de control con el fin de referenciar las variaciones de éstos parámetros.

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control. La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizadas las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas del Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a los laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

Monitoreo de Parámetros Poblacionales.

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

Muestreo de crecimiento.

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tallas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

Muestreo Poblacional

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana arrojen.

VII.3 Conclusiones

El Proyecto denominado “**Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón**”, es relativo al Sector Pesquero y se pretende llevar a cabo en un área cercana y perteneciente al poblado Bachoco número 2, municipio de Ahome, Sinaloa.

El predio tiene una superficie de **4,464,126.73 m²**.

Se pretende llevar a cabo la operación y mantenimiento de una granja acuícola, para la producción de camarón en estanquería rústica mediante el sistema de cultivo semi-intensivo, para lo cual se tiene contemplado cultivar camarón blanco (*Litopenaeus Vannamei*). Para llevar a cabo esto en 37 estanques de cultivo, laguna de oxidación, canal reservorio, Excludor (SEFA), bordería, caseta de vigilancia con uso de bodega y dren de descarga.

Se identificaron **43** impactos ambientales, de los cuales **33** son de tipo **Adversos** y **10 Benéficos**. De los impactos ambientales identificados como **Adversos**, se evaluaron **23** como **Adversos no significativos** y **10 Adversos significativos**.

De los **33** impactos identificados como **Adversos**, los **26** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **78.78 %**.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

De los factores ambientales, el que presento la mayor cantidad de impactos fue el suelo con **9** impactos, seguido por el aire y fauna con **7** cada uno.

En base a las características del proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

- La operación de la granja acuícola no utilizará sustancias peligrosas, pero si utilizara fertilizantes y alimentos balanceados
- Se cuenta con una laguna de sedimentación para un previo tratamiento de las aguas residuales antes de ser descargadas a la bahía.
- Se establecerá un programa de monitoreo para la calidad del agua.

Socioeconómico.

- Con la implementación del proyecto, se estará generando empleo permanente para los centros poblados circundantes a los mismos además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

- Se respetara las zonas de manglar que se encuentran en áreas colindantes al predio.
- Para el control de predadores, la granja cuenta con un Sistema Excluidor De Fauna (SEFA tipo 1).
- Los residuos de plástico como son bolsas o envases se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Ahome.
- De tomar la decisión de abandonar el proyecto, se establecerá un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto.

En base a lo anterior, se ha determinado que el proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el proyecto.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

A: FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades acuícolas, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 15-05-2013, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción III.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental “...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente”. Para ello se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso L, fracción III.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: “**Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón**”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Sinaloa, se refiere a la operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, la maquinaria que se utilizara son: retroexcavadora y generadores de energía; para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL, DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

SUELO Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado en primera instancia para ver las posibilidades de ser utilizado como granja acuícola para el cultivo de camarón. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar en el colectivo las posibilidades de los predios en mención para la construcción de la granja acuícola, sin menoscabo de las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

AGUA De acuerdo a los objetivos del proyecto de operación y mantenimiento de una granja acuícola, se requiere de la utilización de este recurso para el proceso del cultivo de camarón. En la zona de estudio, el agua salobre se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola.

En las inmediaciones del Proyecto, no se observan descargas de aguas residuales de origen doméstico o industrial.

FLORA.- Los predios del proyecto ya se encuentran desprovistos de vegetación, por lo que no se afectará en ningún porcentaje de éste recurso. En los predios no hay aprovechamiento de especies con fines comerciales.

FAUNA.- La identificación de la fauna se realizó por observación directa en campo, mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar en los terrenos colindantes los grupos faunísticos que fueron aves, mamíferos y reptiles.

PAISAJE. - Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es la Bahía de Ohuira, elemento natural que le da a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES).- Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; la localidad de Bachoco II es la más importante en la zona más próxima al sitio del proyecto y se encuentra separada del proyecto a 5 Km.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS).- Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal del estado Sinaloa y del municipio Ahome) a los aspectos socioeconómicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, servicios y pesca. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es el de los materiales de construcción que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VIII.1.1 Planos definitivos

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3", 5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERÍSTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

PLANOS ELABORADOS: **Se anexan**

VIII.1.2 Videos

No Aplica.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

VIII.1.3 Listas de flora y fauna

Estos se incluyen en el capítulo IV.

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

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.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta 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 residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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 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.

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.

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.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

MIA-P: "Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco", ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa".

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.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on Environmental Impact Assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT. 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.
- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appraisal and Physical Planning. Occasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTÍN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es/negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación estratégica. Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.junta-andalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C. MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.
- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

MIA-P: “Operación y mantenimiento de una granja acuícola productora de camarón blanco”, ubicada en la bahía de Ohuira, municipio de Ahome, Estado de Sinaloa”.

- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Thecnical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).