

**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
(SEMARNAT)**

Proyecto de manifestación de impacto ambiental modalidad particular actividades

Estado: Sinaloa
Municipio: Mazatlán
Promovente: Genaro Raygoza Lemos

Proyecto:

Cultivo extensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en 224.76 has. Barrón Municipio de Mazatlán Sinaloa

Mazatlán Sinaloa a 29 de marzo 2016.
Consultor ING. Doroteo Páez Lamadrid
doroteopaezl@Hotmail.com
Tel. móvil: 6691 227661

Contenido

	Página
I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	5
I.1 Proyecto.....	5
I.1.1.- Nombre del proyecto	5
I.1.2.- Ubicación del proyecto	5
1.1.3.- Superficie total del predio del proyecto	5
1.1.4.- Duración del proyecto	5
I.2 Promovente	6
1.2.1.- Nombre o razón social	6
1.2.2.- Registro federal de contribuyentes del promovente.....	6
1.2.3.- Nombre y cargo del representante legal (Copia certificada del poder respectivo)	6
1.2.4.- Registro federal de contribuyentes del representante legal.....	6
1.2.5.- Clave Única del Registro de Población del Representante legal	6
1.2.6.- Dirección del promovente para recibir notificaciones	6
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	6
1.3.1.- Nombre o razón social	6
1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes	6
1.3.2.- Nombre del responsable técnico del estudio, Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única del de Registro de Población, Profesión, número de Cedula profesional.	7
1.3.4.- Dirección del responsable del estudio.....	7
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1 Información general del proyecto	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	8
II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización	9
a) Vías de comunicación	11
II.1.3.- Inversión requerida.....	21
II.2 Características particulares del proyecto.....	22
II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar	22
II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto	26
II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.....	38
II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto	38

II.3 Programa de Trabajo.....	38
II.3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto	38
II.3.2 Etapa de abandono del sitio.....	40
II.3.3 Otros insumos.....	40
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	41
III.1 Información sectorial	57
III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos	62
III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto.....	68
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	71
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	71
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	78
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	78
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	87
IV.2.3 Paisaje.....	96
IV.2.4 Medio socioeconómico	96
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	97
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	99
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	99
V.1.1. Metodología de listado simple.....	99
V.1.3 Indicadores de impacto.....	102
V.1.4 Relación general de algunos indicadores de impacto.....	105
V.2 Criterios y metodologías de evaluación.....	105
V.2.1 Criterios	105
V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	107
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	109
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental	109
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	115
VII.1 Pronóstico del escenario.....	115

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	116
VII.2.1 El Programa de Monitoreo	117
VII.2.2 Programa de Sanidad Acuícola	118
VII.3 Conclusiones	121
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	122
VIII.1 Formatos de presentación	122
VIII.1.1 Planos de localización	124
VIII.1.2 Fotografías	126
VIII.2 Otros anexos	128
VIII.3 Glosario de términos	128
BIBLIOGRAFÍA.....	133

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Proyecto

I.1.1.- Nombre del proyecto

Cultivo extensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en 224.76 has. Barrón Municipio de Mazatlán Sinaloa

I.1.2- Ubicación del proyecto

El área del proyecto se localiza al sureste de la ciudad de Mazatlán, los estanques colindantes al Oeste con el Estero La Sirena, al Noreste con el Aeropuerto Internacional de Mazatlán Sinaloa y al Este con la Localidad Barrón municipio de Mazatlán Sinaloa; Carretera 17 a la Isla de la Piedra Mazatlán Sinaloa.

1.1.3.- Superficie total del predio del proyecto

Dimensiones del proyecto de acuerdo a las siguientes variantes:

Organización	Borderías, m2	Reservorio m2	Estanquería (área inundable) m2	Área de amortiguamiento ZOFEMAT y varios m2	Superficie total m2
S. C. La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.	14,536.19	20,178.18	235,447.36	91,323.12	361,484.85
S.C.A. El Confite S.C. de R.L. de C.V.	20,731.59	22,900.03	429,031.40	136,548.48	609,211.50
S.C.P.A. Agua Zarca S.C. de R.L. de C.V.	33,644.22	21,790.01	439,823.61	231,261.42	726,519.26
Productora de Espacios acuáticas de Barrón S.A. de C.V.	28,487.80	27,120.23	416,155.45	78,664.97	550,428.45
Total	97,399.80	91,988.45	1,520,457.82	537,797.99	2,247,644.06

Cuadro No. 1 Dimensiones del proyecto

1.1.4.- Duración del proyecto

Estanques acuícolas en operación y cría de camarón blanco, no se programa abandono de instalaciones. Se proyecta una duración mínima de 25 años

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Nombre del proyecto: Cultivo extensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en 224.76 has. Barrón Municipio de Mazatlán Sinaloa

Sector: Primario

Subsector: Acuícola

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

Sindicatura: Villa Unión

Municipio: Mazatlán

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las cuatro sociedades cooperativas relacionadas anteriormente realizan la actividad acuícola sembrando camarón proveniente de laboratorios. Usan densidades de siembra bajas (5 a 7 pl's/m²), evitando los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, el cual a su vez produce un ahorro considerable de alimento balanceado, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos. Los organismos utilizados pertenecen al género *Litopenaeus*, y sus especies son, *vannamei*. El criterio para esta selección, se basa en que son las especies de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanques rústicos, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero. Estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se evita así, la introducción de especies exóticas.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenan los estanques con agua a nivel medio, la cual proviene directamente de la zona conocida como Estero La Sirena. Para extraer el agua se cuenta con un canal de llamada, el cual está conectado a su respectivo cárcamo de bombeo que conduce el agua hasta los estanques. El agua al pasar por el cárcamo, es filtrada mediante la utilización de mallas de exclusión colocadas a la salida de agua del cárcamo y en la estructura de entrada del estanque, con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón) y evitar un impacto negativo en las poblaciones de alevines de peces que se crían en el estero, las mallas excluidoras son complementadas con un tubo de salida regresando a la ensenada los organismos separados en el proceso de filtración.

Una vez colocados los filtros y con la compuerta de salida herméticamente sellada, se inicia el llenado de la marisma una semana antes de la siembra, el agua debe cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 50 cm de profundidad antes de pasar los organismos al estanque de engorda.

Una vez sembrado el estanque de engorda, se llevara a cabo la alimentación y se comprobará la calidad del agua, se espera una mortandad del 10% en esta etapa. La granja es de dos ciclos, iniciando actividades en abril, para ir realizando precosechas y terminar en noviembre, una vez terminada la cosecha el estanque se drena, al Estero la Sirena por el canal de drenado de demasía.

La infraestructura para la actividad acuícola de engorda de camarón ya están construidas (compuertas, cárcamo de bombeo, bordos, canales etc.),

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Estado: Sinaloa
Municipio: Mazatlán
Localidad: Barrón
Sindicatura: Villa Unión



a) Croquis de localización

El área del proyecto colinda con el estero La Sirena, no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida (ANP) o sitio Ramsar. Sin embargo, la presencia de diferentes especies de mangle las ubica como áreas con protección legal. El área de estudio se localiza al sur de la ciudad de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presidio, entre los 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' y 106° 25' de longitud oeste.

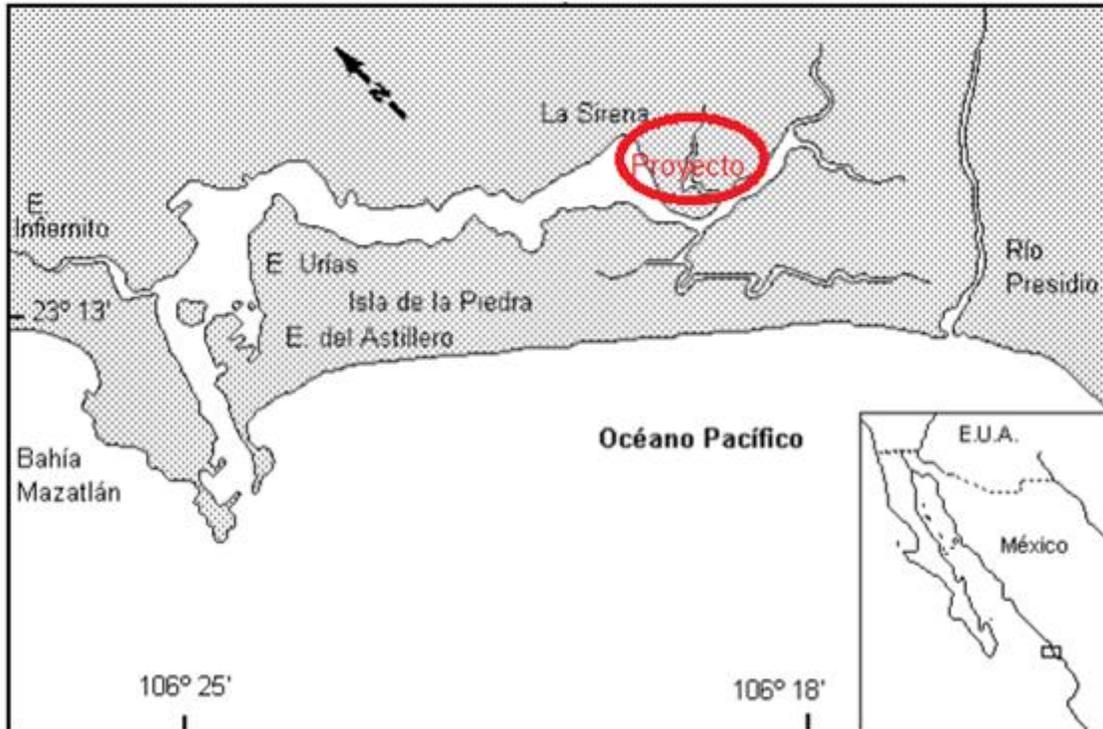


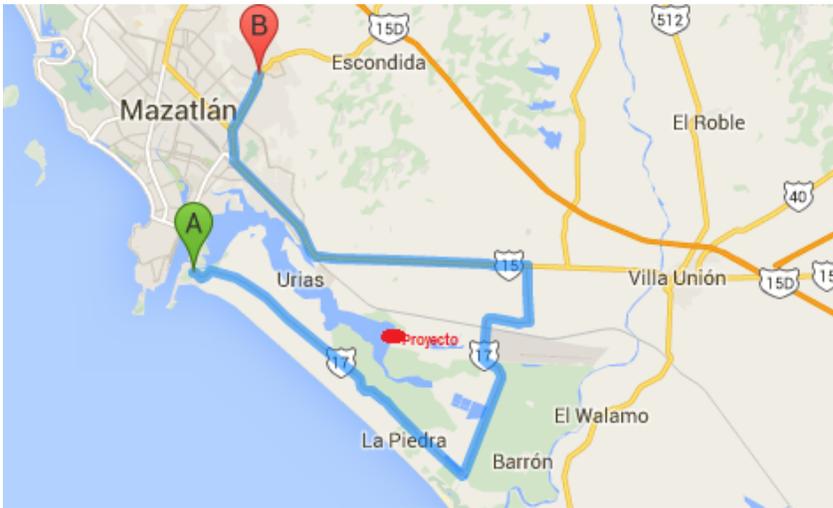
Figura No. 1 Croquis de localización

El proyecto se encuentra a 4 km del poblado de Barrón de la Sindicatura de Villa Unión Municipio de Mazatlán Sinaloa.

Para llegar al sitio del proyecto se puede partir de la ciudad de Mazatlán hacia el Aeropuerto Internacional General Rafael Buelna de Mazatlán Sinaloa el cual se ubica a 12.5 km al este del centro de Mazatlán, dirección carretera internacional al sur, 1 km antes de llegar al aeropuerto se toma la carretera rumbo a la Isla de La Piedra a 5 km, pasando la vía del ferrocarril a 1 km a la derecha se encuentra la granja acuícola.

a) Vías de comunicación

Existe acceso directo sitio por vía terrestre vía la carretera 17, Mazatlán – Barrón - Estrella de Mar-Isla de la piedra y al cruzar la vía de ferrocarril a 1 km se pasa por la granja acuícola a la derecha se ingresa por camino de bordos acuícolas, se llega a la granja que está, rumbo al Estero la Sirena ahí se encuentra el un cárcamo de bombeo.



b) Principales núcleos de población existentes

El proyecto tiene interacción con el poblado Barrón centro de población del Ejido Barrón a 4 km de la granja acuícola y en donde no existen grupos indígenas.

Barrón con una población de 1833 habitantes clasificado por la CONAPO como una localidad de baja marginación.

El sitio del proyecto se encuentra bien comunicado por carretera a 12.5 km de la ciudad de Mazatlán y a 10.3 km del poblado Villa Unión. También los trabajadores de la granja en su mayoría son originarios y residentes del poblado Barrón.

c) Otros proyectos productivos del sector

Colindantes a la zona del proyecto se encuentran dos granjas acuícolas que engordan de camarón; San Jorge con 350 has y Crustáceos El Castillo con 65 has. En las cercanías del poblado de Barrón se encuentra granja de larva de camarón como "Lensa" una empresa dedicada a la producción y comercialización de postlarvas de camarón blanco (*litopenaeus vannamei*) con capacidad de producción mensual de 120 millones de postlarvas.

d) Cuadros de construcción poligonales estanques.

Sociedad Cooperativa La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,562,932.6700	364,348.9900
1	2	S 75°46'56.38" E	50.000	2	2,562,920.3897	364,397.4585
2	3	S 75°46'56.38" E	50.000	3	2,562,908.1094	364,445.9270
3	4	S 75°46'56.38" E	30.000	4	2,562,900.7412	364,475.0081
4	5	S 75°46'56.38" E	24.719	5	2,562,894.6700	364,498.9700
5	6	N 86°07'14.65" E	40.000	6	2,562,897.3762	364,538.8784
6	7	N 86°07'14.65" E	40.000	7	2,562,900.0823	364,578.7867
7	8	N 86°07'14.65" E	38.101	8	2,562,902.6600	364,616.8000
8	9	S 26°12'22.56" E	18.569	9	2,562,886.0000	364,625.0000
9	10	S 66°32'44.82" E	50.000	10	2,562,866.0992	364,670.8689
10	11	S 66°32'44.82" E	4.654	11	2,562,864.2470	364,675.1380
11	12	S 66°32'46.45" E	45.346	12	2,562,846.1987	364,716.7380
12	13	S 66°32'46.45" E	50.000	13	2,562,826.2983	364,762.6071
13	14	S 66°32'41.72" E	50.000	14	2,562,806.3968	364,808.4757
14	15	S 66°32'44.82" E	50.000	15	2,562,786.4960	364,854.3446
15	16	S 66°32'52.80" E	50.000	16	2,562,766.5969	364,900.2143
16	17	S 66°32'46.45" E	50.000	17	2,562,746.6965	364,946.0834
17	18	S 66°32'46.45" E	20.448	18	2,562,738.5580	364,964.8420
18	19	S 66°32'49.23" E	32.885	19	2,562,725.4700	364,995.0100
19	20	S 08°00'29.49" W	17.414	20	2,562,708.2260	364,992.5840
20	21	S 08°00'44.26" W	20.153	21	2,562,688.2700	364,989.7750
21	22	S 08°00'05.51" W	31.185	22	2,562,657.3886	364,985.4341
22	23	S 08°00'05.51" W	10.343	23	2,562,647.1462	364,983.9943
23	24	N 68°51'14.06" W	50.000	24	2,562,665.1836	364,937.3611
24	25	N 68°51'14.06" W	50.000	25	2,562,683.2209	364,890.7279
25	26	N 68°51'14.06" W	50.000	26	2,562,701.2583	364,844.0948
26	27	N 68°51'14.06" W	50.000	27	2,562,719.2957	364,797.4616
27	28	N 68°51'14.06" W	50.000	28	2,562,737.3330	364,750.8284
28	29	N 68°51'14.06" W	6.460	29	2,562,739.6633	364,744.8037
29	30	S 16°34'22.50" W	41.382	30	2,562,700.0000	364,733.0000
30	31	S 16°56'51.89" W	50.000	31	2,562,652.1715	364,718.4250
31	32	S 16°56'51.89" W	50.000	32	2,562,604.3429	364,703.8501
32	33	S 16°56'51.89" W	50.000	33	2,562,556.5144	364,689.2751
33	34	S 16°56'51.89" W	50.000	34	2,562,508.6858	364,674.7001

34	35	S 16°56'51.89" W	50.000	35	2,562,460.8573	364,660.1251
35	36	S 16°56'51.89" W	50.000	36	2,562,413.0287	364,645.5502
36	37	S 16°56'51.89" W	50.000	37	2,562,365.2002	364,630.9752
37	38	S 16°56'51.89" W	3.345	38	2,562,362.0000	364,630.0000
38	39	S 12°31'43.71" W	48.197	39	2,562,314.9504	364,619.5445
39	40	N 86°05'57.60" W	50.000	40	2,562,318.3517	364,569.6604
40	41	N 86°05'57.60" W	50.000	41	2,562,321.7531	364,519.7762
41	42	N 86°05'57.60" W	39.273	42	2,562,324.4247	364,480.5939
42	43	N 73°01'06.92" W	50.000	43	2,562,339.0278	364,432.7739
43	44	N 73°01'06.92" W	50.000	44	2,562,353.6309	364,384.9539
44	45	N 73°01'06.92" W	50.000	45	2,562,368.2339	364,337.1340
45	46	N 73°01'06.92" W	50.000	46	2,562,382.8370	364,289.3140
46	47	N 73°01'06.92" W	50.000	47	2,562,397.4401	364,241.4940
47	48	N 73°01'06.92" W	9.279	48	2,562,400.1500	364,232.6200
48	49	S 62°49'28.62" W	38.961	49	2,562,382.3560	364,197.9600
49	50	S 88°32'07.98" W	26.334	50	2,562,381.6830	364,171.6350
50	51	S 88°32'07.98" W	26.334	51	2,562,381.0100	364,145.3100
51	52	N 68°08'05.76" W	50.000	52	2,562,399.6311	364,098.9068
52	53	N 68°08'05.76" W	50.000	53	2,562,418.2522	364,052.5037
53	54	N 68°08'05.76" W	1.954	54	2,562,418.9800	364,050.6900
54	55	N 03°46'54.86" E	50.000	55	2,562,468.8711	364,053.9879
55	56	N 03°46'54.86" E	50.000	56	2,562,518.7622	364,057.2859
56	57	N 03°46'54.86" E	50.000	57	2,562,568.6534	364,060.5838
57	58	N 03°46'54.86" E	50.000	58	2,562,618.5445	364,063.8818
58	59	N 03°46'54.86" E	50.000	59	2,562,668.4356	364,067.1797
59	60	N 03°46'54.86" E	50.000	60	2,562,718.3267	364,070.4776
60	61	N 03°46'54.86" E	50.000	61	2,562,768.2178	364,073.7756
61	62	N 03°46'54.86" E	26.750	62	2,562,794.9100	364,075.5400
62	63	N 38°32'15.04" E	47.558	63	2,562,832.1100	364,105.1700
63	64	N 47°32'45.68" E	40.000	64	2,562,859.1099	364,134.6828
64	65	N 47°32'45.68" E	40.000	65	2,562,886.1098	364,164.1956
65	66	N 47°32'45.68" E	23.467	66	2,562,901.9500	364,181.5100
66	67	N 79°36'21.84" E	50.000	67	2,562,910.9707	364,230.6895
67	68	N 79°36'21.84" E	50.000	68	2,562,919.9915	364,279.8691
68	69	N 79°36'21.84" E	50.000	69	2,562,929.0122	364,329.0486
69	1	N 79°36'21.84" E	20.274	1	2,562,932.6700	364,348.9900
SUPERFICIE = 361,484.845 M2						

Sociedad Cooperativa Acuícola El Confite S.C. de R.L. de C.V.

Cuadro de construcción						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				70	2,562,329.8664	365,644.0391
70	71	S 18°02'11.78" W	50.000	71	2,562,282.3235	365,628.5579
71	72	S 18°02'11.78" W	50.000	72	2,562,234.7805	365,613.0767
72	73	S 18°02'11.78" W	50.000	73	2,562,187.2376	365,597.5955
73	74	S 18°02'11.78" W	50.000	74	2,562,139.6946	365,582.1142
74	75	S 18°02'11.78" W	50.000	75	2,562,092.1517	365,566.6330
75	76	S 18°02'11.78" W	50.000	76	2,562,044.6087	365,551.1518
76	77	S 18°02'11.78" W	50.000	77	2,561,997.0658	365,535.6705
77	78	S 18°02'11.78" W	50.000	78	2,561,949.5228	365,520.1893
78	79	S 18°02'11.78" W	50.000	79	2,561,901.9799	365,504.7081
79	80	S 18°02'11.78" W	50.000	80	2,561,854.4370	365,489.2269
80	81	S 18°02'11.78" W	50.000	81	2,561,806.8940	365,473.7456
81	82	S 18°02'11.78" W	50.000	82	2,561,759.3511	365,458.2644
82	83	N 78°41'24.62" W	15.487	83	2,561,762.3884	365,443.0777
83	84	S 72°01'37.51" W	39.778	84	2,561,750.1142	365,405.2407
84	85	S 72°01'37.51" W	39.778	85	2,561,737.8400	365,367.4038
85	86	S 35°39'03.50" W	50.000	86	2,561,697.2109	365,338.2615
86	87	S 35°39'03.50" W	50.000	87	2,561,656.5817	365,309.1192
87	88	S 35°39'03.50" W	50.000	88	2,561,615.9526	365,279.9769
88	89	S 35°39'03.50" W	5.909	89	2,561,611.1510	365,276.5328
89	90	N 40°30'53.52" W	50.000	90	2,561,649.1629	365,244.0505
90	91	N 40°30'53.52" W	50.000	91	2,561,687.1747	365,211.5683
91	92	N 40°30'53.52" W	50.000	92	2,561,725.1866	365,179.0860
92	93	N 40°30'53.52" W	50.000	93	2,561,763.1985	365,146.6037
93	94	N 40°30'53.52" W	20.748	94	2,561,778.9720	365,133.1248
94	95	N 66°54'27.66" W	50.000	95	2,561,798.5827	365,087.1311
95	96	N 66°54'27.66" W	50.000	96	2,561,818.1934	365,041.1374
96	97	N 66°54'27.66" W	31.778	97	2,561,830.6570	365,011.9059
97	98	N 30°28'29.76" E	50.000	98	2,561,873.7496	365,037.2640
98	99	N 30°28'29.76" E	50.000	99	2,561,916.8421	365,062.6220
99	100	N 30°28'29.76" E	50.000	100	2,561,959.9347	365,087.9801
100	101	N 30°28'29.76" E	8.651	101	2,561,967.3910	365,092.3678
101	102	N 29°18'56.10" W	50.000	102	2,562,010.9878	365,067.8868
102	103	N 29°18'56.10" W	50.000	103	2,562,054.5846	365,043.4058
103	104	N 29°18'56.10" W	5.169	104	2,562,059.0920	365,040.8748

104	105	N 43°25'01.61" W	50.000	105	2,562,095.4105	365,006.5096
105	106	N 43°25'01.61" W	50.000	106	2,562,131.7289	364,972.1443
106	107	N 43°25'01.61" W	42.404	107	2,562,162.5300	364,942.9998
107	108	N 72°19'46.67" W	50.000	108	2,562,177.7070	364,895.3589
108	109	N 72°19'46.67" W	50.000	109	2,562,192.8840	364,847.7179
109	110	N 72°19'46.67" W	50.741	110	2,562,208.2860	364,799.3709
110	111	N 56°34'36.86" W	50.000	111	2,562,235.8269	364,757.6396
111	112	N 56°34'36.86" W	50.000	112	2,562,263.3677	364,715.9083
112	113	N 56°34'36.86" W	50.000	113	2,562,290.9086	364,674.1770
113	114	N 56°34'36.86" W	21.065	114	2,562,302.5118	364,656.5953
114	39	N 71°26'31.62" W	39.083	39	2,562,314.9504	364,619.5445
39	38	N 12°31'43.71" E	48.197	38	2,562,362.0000	364,630.0000
38	37	N 16°56'51.89" E	3.345	37	2,562,365.2002	364,630.9752
37	36	N 16°56'51.89" E	50.000	36	2,562,413.0287	364,645.5502
36	35	N 16°56'51.89" E	50.000	35	2,562,460.8573	364,660.1251
35	34	N 16°56'51.89" E	50.000	34	2,562,508.6858	364,674.7001
34	33	N 16°56'51.89" E	50.000	33	2,562,556.5144	364,689.2751
33	32	N 16°56'51.89" E	50.000	32	2,562,604.3429	364,703.8501
32	31	N 16°56'51.89" E	50.000	31	2,562,652.1715	364,718.4250
31	30	N 16°56'51.89" E	50.000	30	2,562,700.0000	364,733.0000
30	29	N 16°34'22.50" E	41.382	29	2,562,739.6633	364,744.8037
29	28	S 68°51'14.06" E	6.460	28	2,562,737.3330	364,750.8284
28	27	S 68°51'14.06" E	50.000	27	2,562,719.2957	364,797.4616
27	26	S 68°51'14.06" E	50.000	26	2,562,701.2583	364,844.0948
26	25	S 68°51'14.06" E	50.000	25	2,562,683.2209	364,890.7279
25	24	S 68°51'14.06" E	50.000	24	2,562,665.1836	364,937.3611
24	23	S 68°51'14.06" E	50.000	23	2,562,647.1462	364,983.9943
23	22	N 08°00'05.51" E	10.343	22	2,562,657.3886	364,985.4341
22	133	S 71°03'16.21" E	50.000	133	2,562,641.1552	365,032.7255
133	134	S 71°03'16.21" E	38.363	134	2,562,628.7000	365,069.0100
134	135	S 70°47'07.53" E	50.000	135	2,562,612.2447	365,116.2246
135	136	S 70°47'07.53" E	50.000	136	2,562,595.7893	365,163.4393
136	137	S 70°47'07.53" E	50.000	137	2,562,579.3340	365,210.6539
137	138	S 70°47'07.53" E	50.000	138	2,562,562.8786	365,257.8685
138	139	S 70°47'07.53" E	50.000	139	2,562,546.4233	365,305.0832
139	140	S 70°47'07.53" E	50.000	140	2,562,529.9679	365,352.2978
140	141	S 70°47'07.53" E	50.000	141	2,562,513.5126	365,399.5124
141	142	S 70°47'07.53" E	50.000	142	2,562,497.0573	365,446.7271
142	143	S 70°47'07.53" E	18.101	143	2,562,491.1000	365,463.8200
143	144	S 67°26'31.85" E	14.207	144	2,562,485.6500	365,476.9400
144	145	S 70°09'54.41" E	50.000	145	2,562,468.6845	365,523.9737

145	146	S 70°09'54.41" E	50.000	146	2,562,451.7189	365,571.0074
146	147	S 70°09'54.41" E	50.000	147	2,562,434.7534	365,618.0412
147	148	S 70°09'54.41" E	50.000	148	2,562,417.7879	365,665.0749
148	149	S 70°09'54.41" E	7.224	149	2,562,415.3366	365,671.8705
149	150	S 18°02'11.78" W	39.887	150	2,562,377.4093	365,659.5204
150	70	S 18°02'11.78" W	50.000	70	2,562,329.8664	365,644.0391
SUPERFICIE = 609,211.496 m2						

Sociedad Cooperativa de Producción Acuícola Agua Zarca S.C. de R.L. de C.V.

Cuadro de construcción						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				151	2,562,049.5632	366,519.2092
151	152	S 24°31'46.37" W	25.000	152	2,562,026.8196	366,508.8301
152	153	S 24°31'46.37" W	25.340	153	2,562,003.7669	366,498.3101
153	154	S 17°32'51.98" W	50.000	154	2,561,956.0936	366,483.2351
154	155	S 17°32'51.98" W	50.000	155	2,561,908.4203	366,468.1600
155	156	S 17°32'51.98" W	50.000	156	2,561,860.7471	366,453.0850
156	157	S 17°32'51.98" W	50.000	157	2,561,813.0738	366,438.0099
157	158	S 17°32'51.98" W	50.000	158	2,561,765.4005	366,422.9349
158	159	S 17°32'51.98" W	50.000	159	2,561,717.7272	366,407.8598
159	160	S 17°32'51.98" W	50.000	160	2,561,670.0539	366,392.7848
160	161	S 17°32'51.98" W	50.000	161	2,561,622.3806	366,377.7097
161	162	S 17°32'51.98" W	50.000	162	2,561,574.7073	366,362.6347
162	163	S 17°32'51.98" W	50.000	163	2,561,527.0340	366,347.5597
163	164	S 17°32'51.98" W	47.432	164	2,561,481.8091	366,333.2588
164	165	N 86°54'51.36" W	50.000	165	2,561,484.5006	366,283.3313
165	166	N 86°54'51.36" W	50.000	166	2,561,487.1921	366,233.4038
166	167	N 86°54'51.36" W	50.000	167	2,561,489.8836	366,183.4763
167	168	N 86°54'51.36" W	50.000	168	2,561,492.5751	366,133.5488
168	169	N 86°54'51.36" W	50.000	169	2,561,495.2666	366,083.6213
169	170	N 86°54'51.36" W	50.000	170	2,561,497.9581	366,033.6938
170	171	N 86°54'51.36" W	19.282	171	2,561,498.9961	366,014.4398
171	172	N 19°45'48.01" W	40.624	172	2,561,537.2275	366,000.7033
172	173	N 19°45'48.01" W	31.030	173	2,561,566.4301	365,990.2108
173	174	N 89°07'15.47" W	45.595	174	2,561,567.1296	365,944.6208
174	175	N 89°07'15.47" W	45.595	175	2,561,567.8291	365,899.0308
175	176	N 22°40'16.22" W	50.000	176	2,561,613.9657	365,879.7587

176	177	N 22°40'16.22" W	50.000	177	2,561,660.1023	365,860.4866
177	178	N 22°40'16.22" W	49.379	178	2,561,705.6661	365,841.4538
178	179	N 82°01'29.08" W	50.000	179	2,561,712.6033	365,791.9374
179	180	N 82°01'29.08" W	50.000	180	2,561,719.5406	365,742.4210
180	181	N 82°01'29.08" W	50.000	181	2,561,726.4779	365,692.9046
181	182	N 82°01'29.08" W	48.703	182	2,561,733.2351	365,644.6732
182	183	S 40°21'35.43" W	25.966	183	2,561,713.4494	365,627.8581
183	184	N 74°51'19.35" W	50.000	184	2,561,726.5123	365,579.5946
184	185	N 74°51'19.35" W	50.000	185	2,561,739.5751	365,531.3312
185	186	N 74°51'19.35" W	50.000	186	2,561,752.6379	365,483.0677
186	82	N 74°51'19.35" W	25.696	82	2,561,759.3511	365,458.2644
82	81	N 18°02'11.78" E	50.000	81	2,561,806.8940	365,473.7456
81	80	N 18°02'11.78" E	50.000	80	2,561,854.4370	365,489.2269
80	79	N 18°02'11.78" E	50.000	79	2,561,901.9799	365,504.7081
79	78	N 18°02'11.78" E	50.000	78	2,561,949.5228	365,520.1893
78	77	N 18°02'11.78" E	50.000	77	2,561,997.0658	365,535.6705
77	76	N 18°02'11.78" E	50.000	76	2,562,044.6087	365,551.1518
76	75	N 18°02'11.78" E	50.000	75	2,562,092.1517	365,566.6330
75	74	N 18°02'11.78" E	50.000	74	2,562,139.6946	365,582.1142
74	73	N 18°02'11.78" E	50.000	73	2,562,187.2376	365,597.5955
73	72	N 18°02'11.78" E	50.000	72	2,562,234.7805	365,613.0767
72	71	N 18°02'11.78" E	50.000	71	2,562,282.3235	365,628.5579
71	70	N 18°02'11.78" E	50.000	70	2,562,329.8664	365,644.0391
70	150	N 18°02'11.78" E	50.000	150	2,562,377.4093	365,659.5204
150	149	N 18°02'11.78" E	39.887	149	2,562,415.3366	365,671.8705
149	202	S 83°33'20.32" E	50.000	202	2,562,409.7247	365,721.5546
202	203	S 83°33'20.32" E	50.000	203	2,562,404.1128	365,771.2386
203	204	S 83°33'20.32" E	50.000	204	2,562,398.5009	365,820.9227
204	205	S 83°33'20.32" E	50.000	205	2,562,392.8890	365,870.6068
205	206	S 83°33'20.32" E	50.000	206	2,562,387.2771	365,920.2908
206	207	S 83°33'20.32" E	50.000	207	2,562,381.6651	365,969.9749
207	208	S 83°33'20.32" E	50.000	208	2,562,376.0532	366,019.6590
208	209	S 83°33'20.32" E	50.000	209	2,562,370.4413	366,069.3430
209	210	S 83°33'20.32" E	50.000	210	2,562,364.8294	366,119.0271
210	211	S 83°33'20.32" E	50.000	211	2,562,359.2175	366,168.7112
211	212	S 83°33'20.32" E	50.000	212	2,562,353.6056	366,218.3952
212	213	S 83°33'20.32" E	50.000	213	2,562,347.9937	366,268.0793
213	214	S 83°33'20.32" E	50.000	214	2,562,342.3818	366,317.7634
214	215	S 83°33'20.32" E	50.000	215	2,562,336.7699	366,367.4474
215	216	S 83°33'20.32" E	50.000	216	2,562,331.1579	366,417.1315
216	217	S 83°33'20.32" E	50.000	217	2,562,325.5460	366,466.8156

217	218	S 83°33'20.32" E	50.000	218	2,562,319.9341	366,516.4996
218	219	S 83°33'20.32" E	50.000	219	2,562,314.3222	366,566.1837
219	220	S 83°33'20.32" E	50.000	220	2,562,308.7103	366,615.8678
220	221	S 83°33'20.32" E	21.919	221	2,562,306.2502	366,637.6483
221	222	S 26°36'06.12" W	32.713	222	2,562,277.0001	366,622.9998
222	223	S 24°31'46.37" W	50.000	223	2,562,231.5127	366,602.2417
223	224	S 24°31'46.37" W	50.000	224	2,562,186.0253	366,581.4836
224	225	S 24°31'46.37" W	50.000	225	2,562,140.5380	366,560.7255
225	226	S 24°31'46.37" W	50.000	226	2,562,095.0506	366,539.9673
226	151	S 24°31'46.37" W	50.000	151	2,562,049.5632	366,519.2092
SUPERFICIE = 726,519.262 M2						

Productora de Especies Acuáticas de Barrón S.A. de C.V.

Cuadro de construcción						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				227	2,562,134.0970	367,670.7082
227	228	S 03°36'34.76" W	50.000	228	2,562,084.1962	367,667.5603
228	229	S 03°36'34.76" W	50.000	229	2,562,034.2954	367,664.4123
229	230	S 03°36'34.76" W	50.000	230	2,561,984.3946	367,661.2644
230	231	S 03°36'34.76" W	50.000	231	2,561,934.4938	367,658.1165
231	232	S 03°36'34.76" W	50.000	232	2,561,884.5930	367,654.9685
232	233	S 03°36'34.76" W	50.000	233	2,561,834.6922	367,651.8206
233	234	S 03°36'34.76" W	50.000	234	2,561,784.7914	367,648.6727
234	235	S 03°36'34.76" W	21.152	235	2,561,763.6816	367,647.3410
235	236	S 34°20'50.60" W	30.632	236	2,561,738.3909	367,630.0582
236	237	S 34°20'50.60" W	24.714	237	2,561,717.9866	367,616.1146
237	238	S 49°55'31.27" W	31.537	238	2,561,697.6837	367,591.9824
238	239	S 49°55'31.27" W	24.523	239	2,561,681.8961	367,573.2172
239	240	S 11°00'24.11" W	36.693	240	2,561,645.8782	367,566.2116
240	241	S 50°19'07.98" W	26.923	241	2,561,628.6877	367,545.4917
241	242	S 50°19'07.98" W	24.459	242	2,561,613.0701	367,526.6675
242	243	S 71°24'39.91" W	28.304	243	2,561,604.0474	367,499.8401
243	244	N 90°00'00" W	26.391	244	2,561,604.0474	367,473.4489
244	245	N 70°13'10.88" W	30.891	245	2,561,614.5014	367,444.3806
245	246	N 70°13'10.88" W	23.461	246	2,561,622.4409	367,422.3039
246	247	N 41°42'27.92" W	35.186	247	2,561,648.7088	367,398.8937
247	248	N 41°42'27.92" W	40.854	248	2,561,679.2085	367,371.7121
248	249	N 41°42'27.92" W	26.792	249	2,561,699.2098	367,353.8867
249	250	N 16°50'33.60" W	37.123	250	2,561,734.7406	367,343.1305

250	251	N 16°50'33.60" W	21.110	251	2,561,754.9452	367,337.0139
251	252	N 30°44'30.09" W	21.752	252	2,561,773.6409	367,325.8948
252	253	N 70°27'15.12" W	50.000	253	2,561,790.3689	367,278.7761
253	254	N 70°27'15.12" W	50.000	254	2,561,807.0970	367,231.6574
254	255	N 70°27'15.12" W	14.151	255	2,561,811.8312	367,218.3222
255	256	N 75°42'43.40" W	0.559	256	2,561,811.9692	367,217.7804
256	257	N 75°42'43.40" W	50.000	257	2,561,824.3089	367,169.3271
257	258	N 75°42'43.40" W	50.000	258	2,561,836.6487	367,120.8737
258	259	N 75°42'43.40" W	50.000	259	2,561,848.9884	367,072.4203
259	260	N 75°42'43.40" W	50.000	260	2,561,861.3282	367,023.9669
260	261	S 79°47'18.02" W	50.000	261	2,561,852.4639	366,974.7589
261	262	S 79°47'18.02" W	50.000	262	2,561,843.5997	366,925.5509
262	263	S 79°47'18.02" W	50.000	263	2,561,834.7354	366,876.3430
263	264	S 79°47'18.02" W	29.425	264	2,561,829.5188	366,847.3838
264	265	S 79°47'18.02" W	21.459	265	2,561,825.7144	366,826.2649
265	266	S 79°09'14.82" W	50.000	266	2,561,816.3060	366,777.1580
266	267	S 79°09'14.82" W	50.000	267	2,561,806.8976	366,728.0512
265	266	S 79°09'14.82" W	50.000	266	2,561,816.3060	366,777.1580
266	267	S 79°09'14.82" W	50.000	267	2,561,806.8976	366,728.0512
267	268	S 79°09'14.82" W	50.000	268	2,561,797.4892	366,678.9443
268	269	S 79°09'14.82" W	22.050	269	2,561,793.3402	366,657.2883
269	270	N 37°04'17.18" W	50.000	270	2,561,833.2344	366,627.1478
270	271	N 37°04'17.18" W	50.000	271	2,561,873.1286	366,597.0072
271	272	N 37°04'17.18" W	50.000	272	2,561,913.0228	366,566.8667
272	273	N 37°04'17.18" W	50.000	273	2,561,952.9171	366,536.7262
273	274	N 37°04'17.18" W	50.000	274	2,561,992.8113	366,506.5857
274	153	N 37°03'59.04" W	13.730	153	2,562,003.7669	366,498.3101
153	152	N 24°31'46.37" E	25.340	152	2,562,026.8196	366,508.8301
152	151	N 24°31'46.37" E	25.000	151	2,562,049.5632	366,519.2092
151	226	N 24°31'46.37" E	50.000	226	2,562,095.0506	366,539.9673
226	225	N 24°31'46.37" E	50.000	225	2,562,140.5380	366,560.7255
225	224	N 24°31'46.37" E	50.000	224	2,562,186.0253	366,581.4836
224	223	N 24°31'46.37" E	50.000	223	2,562,231.5127	366,602.2417
223	222	N 24°31'46.37" E	50.000	222	2,562,277.0001	366,622.9998
222	221	N 26°36'06.12" E	32.713	221	2,562,306.2502	366,637.6483
221	284	S 86°35'45.18" E	50.000	284	2,562,303.2813	366,687.5600
284	285	S 86°35'45.18" E	50.000	285	2,562,300.3123	366,737.4718
285	286	S 86°35'45.18" E	50.000	286	2,562,297.3434	366,787.3836
286	287	S 86°35'45.18" E	50.000	287	2,562,294.3745	366,837.2954
287	288	S 86°35'45.18" E	50.000	288	2,562,291.4056	366,887.2072
288	289	S 86°35'45.18" E	50.000	289	2,562,288.4367	366,937.1189
289	290	S 86°35'45.18" E	50.000	290	2,562,285.4678	366,987.0307
290	291	S 86°35'45.18" E	50.000	291	2,562,282.4989	367,036.9425

291	292	S 86°35'45.18" E	50.000	292	2,562,279.5300	367,086.8543
292	293	S 86°35'45.18" E	50.000	293	2,562,276.5611	367,136.7660
293	294	S 86°35'45.18" E	50.000	294	2,562,273.5922	367,186.6778
294	295	S 86°35'45.18" E	50.000	295	2,562,270.6233	367,236.5896
295	296	S 86°35'45.18" E	50.000	296	2,562,267.6544	367,286.5014
296	297	S 86°35'45.18" E	50.000	297	2,562,264.6855	367,336.4132
297	298	S 86°35'45.18" E	50.000	298	2,562,261.7166	367,386.3249
298	299	S 86°35'45.18" E	50.000	299	2,562,258.7477	367,436.2367
299	300	S 86°35'45.18" E	50.000	300	2,562,255.7788	367,486.1485
300	301	S 86°35'45.18" E	50.000	301	2,562,252.8099	367,536.0603
301	302	S 86°35'45.18" E	50.000	302	2,562,249.8410	367,585.9720
302	303	S 86°35'45.18" E	45.106	303	2,562,247.1627	367,630.9983
303	304	S 86°38'19.60" E	46.097	304	2,562,244.4600	367,677.0159
304	305	S 00°03'50.28" W	10.561	305	2,562,233.8987	367,677.0041
305	306	S 03°36'34.76" W	50.000	306	2,562,183.9979	367,673.8561
306	227	S 03°36'34.76" W	50.000	227	2,562,134.0970	367,670.7082
SUPERFICIE = 550,428.454 M2						

II.1.3.- Inversión requerida

Sociedad	Superficie estanques has.
SC La Puerta de Osma SC de RL de CV	23.54
SCA El Confite SC de RL de CV	42.90
SCPA Agua Zarca SC de RL de CV	43.98
Productora de Especies Acuáticas de Barrón SA de CV	41.62
Total	152.04

II.1.3.- Inversión requerida estimada (operación) en 152 has					Semanas marzo		Meses										
	Concepto	Cantidad	Precio kg	Importe	1	2	4	5	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Pre cosecha 9 - 10 gr	Kg	10366.04	45	466471.8					x				x				
Pre cosecha 10- 12 gr	Kg	18659.16	65	1212845.4						x				x			
Pre cosecha 13- 15 gr	Kg	23324.31	75	1749323.25						x				x			
Pre cosecha 16 - 17 gr	Kg	26434.4	85	2246924							x				x		
Pre cosecha 18 - 20gr	Kg	31099.55	85	2643461.75							x				x		
Pre cosecha 21 - 23 gr	Kg	47685.79	90	4291721.1								x				x	
cosecha 24-26 gr	Kg	94334.41	95	8961768.95								x				x	
Total ingresos		251903.7		12610747.3													

1.- Preparación para la siembra				141004.5													
Cal acuícola (oxical)	ton	22	2000	44000	x	x	x	x									
Pro biótico	kg	22	750	16500				x	x	x	x		x	x	x	x	
Fertilizantes		1430.58	25	35764.5				x	x			x	X	X			
Malla para protección	mts	179	100	17900				x				x					
Malla filtros	mts	179	100	17900				x				x					
Madera marcos	pzas	71.52	125	8940				x				x					
2. Mano de obra preparación estanque				247500													
Auxiliares, encalado, fertilización etc.	Semanas 15 jornal	108	1500	162000		X	X	X				X	X				
Llenado estanque, Diésel	semanas	57	1500	85500			X	X				X	X				
3. Siembra				607711.76													
Adquisición pos larva, PL 12, / 5 m2	PL 12	7600000		606211.76				X				X					
Siembra	Jornales	17	150	1500				X				X					
4. Insumos para operación				4010419.47													
Diésel	lt	35765	14.2	507863			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alimento camarón	kg	158967	12.25	1947345.26				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fertilizantes	Kg	1430.55	25	35763.75			X	X	X			X	X				
Cal acuícola (oxical)	kg	7152	2	14304	X	X	X					X	X				
Nitro bacterias	lts	178.82	53	9477.46				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M.O. Producción (auxiliares)	Semanas jornales (40)	286	1500	429000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
M.O. (vigilancia)	Semanas jornales (21)	143	1500	214500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis CESASIN	Semestral jornal	14	455	6370	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Asesoría técnica	Mensual	24	12500	300000	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha	kg	125949	4	503796					X	X	X	X	X	X	X	X	
Secado sanitario	Semanas jornal	14	3000	42000	x							x					x
Total costos				5006635.73													

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especie a cultivar

La especie a cultivar es el Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). Esta especie incide en aguas oceánicas y lagunas costeras del Estado de Sinaloa, estando presentes de manera natural en los sistemas estuarios. Los camarones son organismos de aguas salobres y marinas, localizándose en aguas someras. .

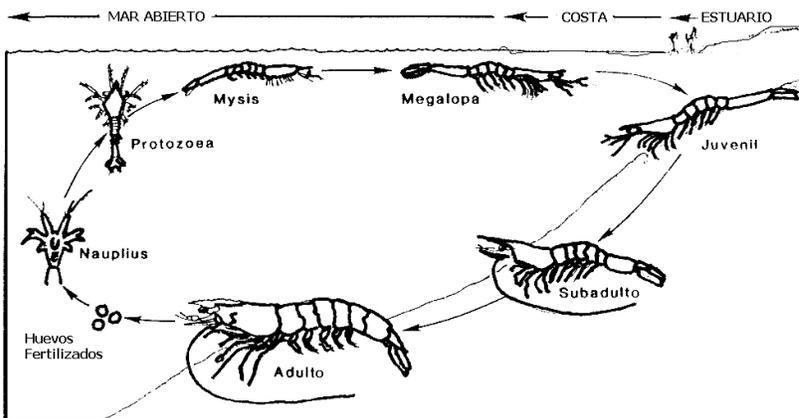
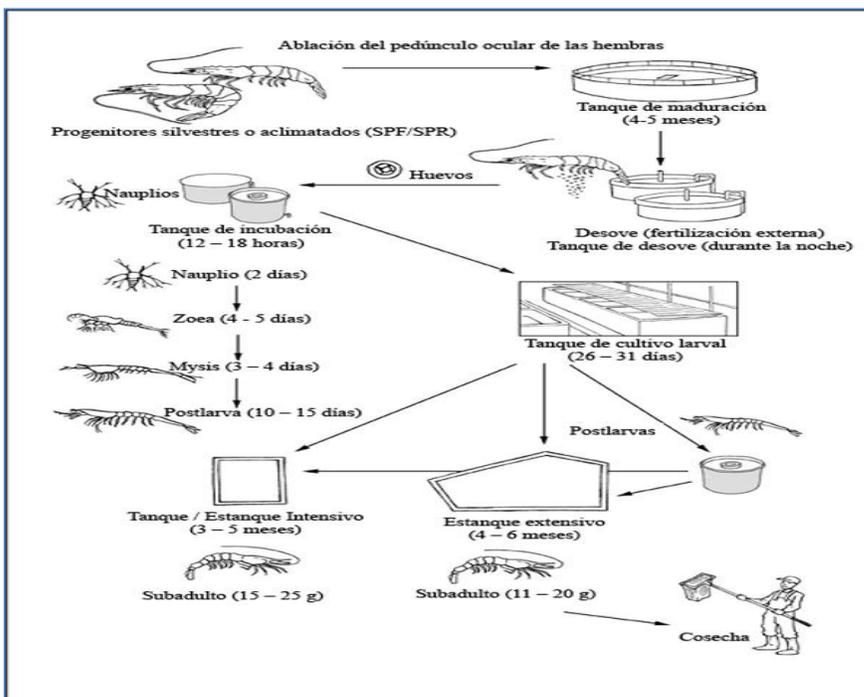


Figura No. 2 Ciclo de vida del camarón *Penaeus vannamei*.



b) Origen de los organismos

Los laboratorios donde se abastece son Prolomar SA de CV y Maricultura del Pacifico SA de CV. Laboratorios ubicados en el municipio de El Rosario Sinaloa.

Se coordina oportunamente con el laboratorio, la fecha, hora, cantidad, edad y condiciones para el transporte de las postlarvas. Estar en contacto con los proveedores al menos 7 días antes de que se efectúe la compra de postlarvas.

Antes de su siembra, las postlarvas deben ser examinadas para detectar signos de enfermedad, evaluar su calidad y establecer su fortaleza durante pruebas de estrés.

c) Ciclos de producción

Las granjas realiza 2 ciclos de engorda de camarón al año; 1° de abril a julio y el 2° de agosto a noviembre.

d) Biomasa inicial y esperada

Se cuenta con una superficie de 152 has, de cuerpo de agua se siembran 5 organismos por m²

En 1 ha. = 10,000 m² tenemos 50,000 organismos sembrados /ha

En 152 has tenemos 50,000 x 152 has= 7,600, 000 organismos

Se estima una sobrevivencia del 80%

La siembra se debe realizar durante el período más fresco del día (6 a.m. – 8 a.m., o durante la noche), cuando se encuentran las menores temperaturas y, por consiguiente, se reduce el estrés en las postlarvas y se podría hacer menor el tiempo de aclimatación. Se recomienda liberar las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible.

Las densidades de siembra está planeada para optimizar la productividad y minimizar costos

Durante el proceso de aclimatación, todos los esfuerzos se enfocan en reducir al máximo el estrés y la mortalidad de las postlarvas mientras estas se adaptan gradualmente a las nuevas condiciones de calidad de agua de los estanques.

e) Tipo y cantidad de alimento

Se usan alimentos balanceados de los tipos peletizado y migaja, con un porcentaje de proteínas del 26% al 45%. Las tasas de aplicación del alimento; el inicial entre el 3% y el

29% y la final entre el 3% y el 16%. La distribución del alimento se efectúa manualmente, “al voleo”, desde embarcaciones o desde los bordos.

Peso en grs camarón	Alimentación kg/ha
	5 organismos/ha
1	9
2	14
3	14.5
4	15
5	16
6	16.5
7	17.5
8	18.3
9	18.8
10	19
11	19.3
12	19.8
13	20.3
14	20.7
15	21
16	21.5
17	22
18	22.5
19	22.8
20	23
21	23.2
22	23.5
23	24
24	24.5
25	25
491.7	

491.7kg/ha x 152 has = 74,738.4 kg ciclo usados promedio/ciclo

Dos ciclos = 149,476.8 kg

El hábito alimenticio de los camarones de comer lentamente y de manipular los pellets hasta llevarlos a la boca ocasiona indudablemente las primeras pérdidas de nutrientes en el agua. La idea es que los pellets no se desintegren hasta que sean consumidos completamente por el camarón y que, adicionalmente, resistan a la acción lixiviación del agua.

A manera de resumen vale indicar que han sido estas consideraciones o exigencias particulares de la alimentación del camarón *Penaeus* que han impulsado últimamente el

desarrollo de la tecnología de fabricación de los alimentos balanceados para esta especie, desarrollo que se ha dado buscando fundamentalmente responder a dos necesidades:

Que dure en el agua

Que no se desmorone al descomponerse y que flote en el agua

Como es cultivo semi-intensivo, las tasas de alimentación son usualmente bajas y la fertilización por esta vía no es un problema

Se utilizan:

Camaronina Etts; Alimento completo peletizado en presentación de migaja genérica, con 40% de proteína para la etapa inicial del cultivo, bajo sistema extensivo, desde siembra hasta 5 gramos.

Camaronina 35, CamaronEX; Alimento completo peletizado con 35% de proteína para la engorda en sistema semi-intensivo, desde la etapa de juvenil con un peso de 5 gramos hasta mercado.

El uso de tablas de alimentación es un método utilizado para el control del suministro de alimento. El uso adecuado de las mismas, permitirá evitar la sub y sobrealimentación.

La alimentación debe realizarse cuando la temperatura no sea baja (mín. 26°C) y las concentraciones de oxígeno disuelto (OD) en el agua del estanque sean adecuadas (mín. 4.5 mg/L). Suministrar alimento con temperaturas bajas (disminuye el metabolismo del camarón) y/o con concentraciones bajas de OD, puede significar un desperdicio de la ración, porque los camarones en estas condiciones reducen el consumo de alimento. Adicionalmente, los procesos bioquímicos que sufre el alimento en el agua del estanque, consumen oxígeno y por consiguiente, se agravaría el problema si se alimenta durante episodios de hipoxia.

Si las concentraciones de OD (oxígeno disuelto) son bajas durante un tiempo prolongado (días o semanas), las raciones diarias de alimentación son probablemente excesivas para la capacidad asimilativa de los camarones en dicho estanque, por lo que es recomendable reducirlas o suspenderlas hasta normalizar la situación

f) Características y tipos de abonos

Se toma muestras de suelo para el análisis de laboratorio y con base en los resultados, aplicar la cantidad requerida del insumo que se necesite (cal o fertilizante)

Requerimiento de cal agrícola para el tratamiento del fondo de los estanques (Boyd, 1992)

pH Carbonato de calcio (cal agrícola) (kg/ha)

< 5 < 3,000

5-6 < 2,000

6-7 < 1,000

Los fertilizantes contienen nutrientes que promueven el crecimiento del fitoplancton, que es el primer eslabón en la cadena alimenticia del estanque y el cual culmina con la producción del camarón. La fertilización dirigida a promover el crecimiento de las algas de mayor beneficio para el cultivo, como por ejemplo las diatomeas. Una buena productividad natural, permite tener un ahorro en cuanto a alimento artificial (pellets) se refiere. La concentración y tipo de algas (fitoplancton) presente en la columna de agua, tiene un efecto directo en la calidad del agua. Éstas producen oxígeno durante las horas de luz debido a la fotosíntesis, ya que se produce una tasa de oxígeno mayor a la que ellas consumen durante su respiración. También ayudan a controlar las concentraciones de amoníaco, absorbiéndolo del agua.

Cantidad aplicada:

Urea= 6 Kg/Ha a 30 Kg/Ha.

Superfosfato= 1 Kg/Ha a 22 Kg/Ha.

Sulfato de amonio= 2 Kg/Ha.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

a) Infraestructura acuícola existente en operación

Infraestructura construida y en operación propiedad de la Sociedad Cooperativa La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.

Datos generales				
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA SUPERFICIE	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1	RESERVORIO	20,178.18	364430	2562690
2	CARCAMO DE BOMBEO	112.00	364132	2562795
3	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	90,415.81	364390	2562867
4	COMPUERTA No. 1	11.40	364651	2562695
5	COMPUERTA No. 2	11.40	364634	2562651
6	COMPUERTA No. 3	11.40	364533	2562513
7	COMPUERTA No. 4	11.40	364540	2562570
8	COMPUERTA No. 5	11.40	364206	2562887

9	COMPUERTA No. 6	11.40	364085	2562731
10	COMPUERTA No. 7	11.40	364667	2562507
11	COMPUERTA No. 8	11.40	364499	2562343
12	BORDO No. 1	2,286.73	364475	2562800
13	BORDO No. 2	475.85	364157	2562857
14	BORDO No. 3	1,188.11	364380	2562725
15	BORDO No. 4	544.05	364647	2562694
16	BORDO No. 5	1,942.30	364342	2562703
17	BORDO No. 6	1,439.59	364078	2562587
18	BORDO No. 7	1,922.81	364329	2562583
19	BORDO No. 8	473.13	364538	2562567
20	BORDO No. 9	1,801.96	364274	2562403
21	BORDO No. 10	507.52	364562	2562335
22	BORDO No. 11	1,237.69	364537	2562491
23	BORDO No. 12	716.45	364655	2562665
24	ESTANQUE No. 1	42,148.32	364604	2562492
25	ESTANQUE No. 2	91,016.17	364301	2562496
26	ESTANQUE No. 3	53,085.18	364322	2562647
27	ESTANQUE No. 4	49,197.69	364415	2562769

Infraestructura construida y en operación propiedad de la Sociedad Cooperativa Acuícola El Confite S.C. de R.L. de C.V.

Datos generales				
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA SUPERFICIE	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1	CAMPAMENTO DE VIGILANCIA	139.00	365343	2562471
2	RESERVORIO	22,900.03	365193	2562533
3	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	84,168.08	365114	2562053
4	ESTANQUE No. 1	112,655.53	365444	2562092
5	ESTANQUE No. 2	108,824.43	365275	2562207
6	ESTANQUE No. 3	207,551.44	364939	2562408
7	COMPUERTA No. 1	11.40	365569	2562342
8	COMPUERTA No. 2	11.40	365502	2562370
9	COMPUERTA No. 3	11.40	365364	2562432
10	COMPUERTA No. 4	11.40	365322	2562440
11	COMPUERTA No. 5	11.40	365167	2562529
12	COMPUERTA No. 6	11.40	364986	2562596

13	COMPUERTA No. 7	11.40	364813	2562662
14	COMPUERTA No. 8	11.40	364737	2562299
15	COMPUERTA No. 9	11.40	364852	2562263
16	COMPUERTA No. 10	11.40	365040	2562165
17	COMPUERTA No. 11	11.40	365113	2561867
18	COMPUERTA No. 12	11.40	365156	2561856
19	COMPUERTA No. 13	11.40	365355	2561810
20	COMPUERTA No. 14	11.40	365415	2561794
21	BORDO No. 1	3,975.42	365241	2562530
22	BORDO No. 2	4,023.38	365235	2562501
23	BORDO No. 3	1,422.89	364681	2562522
24	BORDO No. 4	2,496.29	364956	2562203
25	BORDO No. 5	975.77	365124	2561971
26	BORDO No. 6	1,641.36	365265	2561825
27	BORDO No. 7	2,244.95	365534	2562056
28	BORDO No. 8	2,365.80	365345	2562122
29	BORDO No. 9	1,585.71	365202	2562319

Infraestructura construida y en operación propiedad de la Cooperativa de Producción Acuícola Agua Zarca S.C. de R.L. de C.V.

Datos generales				
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA SUPERFIC	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1	LAGUNA DE OXIDACION	14,988.78	366340	2561964
2	ZONA DE MANGLE	50,309.56	366149	2561967
3	RESERVORIO	21,790.01	366160	2562303
4	AREA DE AMORTIGUAMIENTO	43,701.10	365967	2561592
5	AREA DE AGUA LIMPIA Y DULCE	59,158.10	366314	2561794
6	COMPUERTA No. 1	11.40	366550	2562281
7	COMPUERTA No. 2	11.40	366358	2562288
8	COMPUERTA No. 3	11.40	366227	2562290
9	COMPUERTA No. 4	11.40	366084	2562294
10	COMPUERTA No. 5	11.40	366020	2562283
11	COMPUERTA No. 6	11.40	365780	2562274
12	COMPUERTA No. 7	11.40	365537	2561762
13	COMPUERTA No. 8	11.40	365574	2561753
14	COMPUERTA No. 9	11.40	365721	2561771
15	COMPUERTA No. 10	11.40	365871	2561720
16	COMPUERTA No. 11	11.40	365929	2561647
17	COMPUERTA No. 12	11.40	366328	2561622

18	COMPUERTA No. 13	11.40	365846	2562047
19	COMPUERTA No. 14	11.40	366006	2562027
20	COMPUERTA No. 15	11.40	366080	2560021
21	COMPUERTA No. 16	11.40	366251	2562022
22	COMPUERTA No. 17	11.40	366397	2562073
23	BORDO No. 1	4,038.89	366156	2562316
24	BORDO No. 2	4,043.86	366188	2562289
25	BORDO No. 3	11,249.36	365597	2562020
26	BORDO No. 4	614.22	365538	2561758
27	BORDO No. 5	3,019.81	365970	2561621
28	BORDO No. 6	1,875.76	366621	2561747
29	BORDO No. 7	1,025.74	366072	2561909
30	BORDO No. 8	370.88	365915	2561959
31	BORDO No. 9	1,991.58	366160	2562014
32	BORDO No. 10	518.69	366456	2562047
33	BORDO No. 11	888.51	366425	2562181
34	BORDO No. 12	1,145.91	366271	2562170
35	BORDO No. 13	1,148.49	366121	2562168
36	BORDO No. 14	1,352.79	365820	2562017
37	BORDO No. 15	359.73	365872	2562025
38	ESTANQUE No. 1	34,652.36	366505	2562173
39	ESTANQUE No. 2	36,593.68	366342	2562157
40	ESTANQUE No. 3	39,179.64	366198	2562160
41	ESTANQUE No. 4	49,882.42	366023	2562146
42	ESTANQUE No. 5	118,280.70	365742	2562067
43	ESTANQUE No. 6	161,234.81	366022	2561771

Infraestructura construida y en operación propiedad de la Productora de Especies Acuáticas de Barrón S.A. de C.V.

Datos generales				
No.	INFRAESTRUCTURA	AREA SUPERFIC	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1	CARCAMO DE BOMBEO	112.00	367619	2561771
2	ALMACEN	32.50	367648	2561880
3	DREN	29,226.61	367678	2561859
4	RESERVORIO	27,120.23	367261	2562248
5	LAGUNA Y CANAL DE LLAMADA	27,437.09	367488	2561698
6	ESTANQUE No. 1	27,155.65	367509	2561831
7	ESTANQUE No. 2	17,578.75	367508	2561937
8	ESTANQUE No. 3	16,716.33	367507	2562020
9	ESTANQUE No. 4	15,089.70	367510	2562097
10	ESTANQUE No. 5	18,063.48	367528	2562177
11	ESTANQUE No. 6	58,989.28	367308	2562022
12	ESTANQUE No. 7	74,454.00	367137	2562051
13	ESTANQUE No. 8	76,964.50	366946	2562064

14	ESTANQUE No. 9	111,128.76	366714	2562084
15	COMPUERTA No. 1	11.40	367610	2561834
16	COMPUERTA No. 2	11.40	367618	2561932
17	COMPUERTA No. 3	11.40	367622	2562014
18	COMPUERTA No. 4	11.40	367627	2562092
19	COMPUERTA No. 5	11.40	367630	2562175
20	COMPUERTA No. 6	11.40	367408	2562150
21	COMPUERTA No. 7	11.40	367405	2562079
22	COMPUERTA No. 8	11.40	367399	2561999
23	COMPUERTA No. 9	11.40	367393	2561912
24	COMPUERTA No. 10	11.40	367385	2561773
25	COMPUERTA No. 11	11.40	367322	2562236
26	COMPUERTA No. 12	11.40	367181	2562242
27	COMPUERTA No. 13	11.40	367118	2562245
28	COMPUERTA No. 14	11.40	366982	2562254
29	COMPUERTA No. 15	11.40	366919	2562257
30	COMPUERTA No. 16	11.40	366774	2562270
31	COMPUERTA No. 17	11.40	366704	2562273
32	COMPUERTA No. 18	11.40	366562	2561957
33	COMPUERTA No. 19	11.40	366746	2561835
34	COMPUERTA No. 20	11.40	366884	2561860
35	COMPUERTA No. 21	11.40	366973	2561876
36	COMPUERTA No. 22	11.40	367084	2561871
37	COMPUERTA No. 23	11.40	367171	2561854
38	COMPUERTA No. 24	11.40	367262	2561825
39	COMPUERTA No. 25	11.40	367330	2561798
40	BORDO No. 1	1,721.07	367620	2561995
41	BORDO No. 2	4,075.25	367179	2562242
42	BORDO No. 3	860.89	367521	2562133
43	BORDO No. 4	871.22	367515	2562060
44	BORDO No. 5	866.35	367503	2561980
5	BORDO No. 6	871.17	367512	2561894
46	BORDO No. 7	861.92	367502	2561767
47	BORDO No. 8	1,834.41	367400	2562020
48	BORDO No. 9	1,768.74	367386	2562034
49	BORDO No. 10	1,567.03	367241	2562045
50	BORDO No. 11	1,435.86	367042	2562067
51	BORDO No. 12	1,635.69	366838	2562065
52	BORDO No. 13	1,081.96	366568	2562149
53	BORDO No. 14	868.18	366595	2561918
54	BORDO No. 15	2,866.30	367030	2561882
55	BORDO No. 16	6,169.94	367365	2562255

En general la infraestructura construida años atrás cumple con las especificaciones de construcción para estanques rústicos en zona de marisma, formados por bordos compactados, contruidos hace más de 10 años con préstamo lateral del suelo del mismo terreno de ubicación de las granjas. Asimismo la mayor parte de canales y compuertas están contruidos de acuerdo a las normas establecidas para la actividad acuícola. Por el diseño y construcción los estanques están bien hechos, apropiados para manejo extensivo y/o semi-intensivo de camarón. Se observa un nivel eficiente de compactación de bordos de forma predominante trapezoide.

Profundidad de estanques.- La altura del agua en este tipo de estanques esta entre 0.85 mt y 1.0 mt. Estos valores son los normales para la operación en la fase del cultivo.

Dimensiones de los bordos.- Existen dos tipos principales de bordos:

Exteriores; sus dimensiones son:

Base= 6 mt
Corona= 3 mt
Altura= 2.5 mt
Taludes= 3:1

Los bordos interiores sus dimensiones son:

Base= 5 mt
Corona= 2.5 mt
Altura= 2.5 mt
Taludes= 2:1



La bordería presenta taludes erosionados, por la inevitable acción conjunta del agua y el viento.

Compuertas.- Son similares para cada estanque de cría., las de entrada, como de salida agua.

a) Características de las obras de toma y descarga

Sistemas de Bombeo. 1

Este cárcamo de bombeo se localiza en la poligonal de la Sociedad Cooperativa La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.

Este sistema de bombeo suministra agua a los estanques de las siguientes sociedades:

Sociedad	Superficie estanques has.
SC La Puerta de Osma SC de RL de CV	23.54
SCA El Confite SC de RL de CV	42.90
SCPA Agua Zarca SC de RL de CV	43.98
Total	110.42

El cárcamo formado por fosa, plataforma, caseta, 1 bomba axial con diámetro de salida de 36", operada con motor diésel Perkins 350 HP y vertedero. La bomba utilizada es grande, principalmente de eje o de flujo axial, angulado y vertical, transmisión por flecha.

Vista cárcamo y caseta de bombeo, así como vertederos, cumpliendo con las especificaciones generales de construcción.



Cárcamo de bombeo

Cárcamo de bombeo; construido de concreto armado con planta, canal de llamada, alzado de cárcamo de bombeo, muro de concreto armado y loza de cimentación. Plataforma de 6.8 ancho x 16.0 m. de longitud. (**Anexo No. 1 Planos**)



Compuertas y excluidores

Canales.

Existen los tres tipos (llamada, alimentación y desagüe)

Canal de llamada:

Largo.- Mín.= 42 mt;

Ancho.- Mín.15.36 mt; Máx.= 20.62 mt;

Profundidad.-Prom.= 2.17 mt.

Taludes.- Rango= 1 – 3.5 : 1.

Superficie inundada.- Mín.= 108 m²



Canal de llamada

Canal de Alimentación:
Largo.- Mín.= 2530 mt.
Ancho.- Mín.= 22 mt. Promedio
Profundidad.- Mín.= 1.7 mt.
Taludes.- 3.0 mt
Superficie inundada: Mín.= 2278. m²



Canal de alimentación:

Sistemas de Bombeo. 2

Este cárcamo de bombeo se localiza en la poligonal de la Sociedad denominada Productora de Especies Acuáticas de Barrón SA de CV

Productora de Especies Acuáticas de Barrón SA de CV	41.62 has
---	-----------



Cárcamo de bombeo (se anexa plano del cárcamo de bombeo)



Compuertas



Canal de llamada



Canal de alimentación

Recambio de agua

El recambio de agua fluctúa entre el 1% al 5% del volumen total de estanques, diariamente, dependiendo del nivel crítico que tengan los parámetros fisicoquímicos del agua principalmente salinidad y oxígeno. En época de lluvias no requiere de gran recambio de agua por las lluvias que ayudan a mantener los parámetros fisicoquímicos del agua estables para que el camarón se desarrolle sin problemas.

Se programa el recambio mensual del total del agua lo que implica:

Cada bomba tiene un gasto promedio de 1000 lts / seg , = 60,000 litros por minuto

60,000 litros x 60 min (hora) = 3'600, 000 = 3,600 m³/hora

1 ha tiene 10,000 m³ de agua; requiere un recambio total de agua en 1 mes lo que equivale a 333.33 m³ diarios por ha.

Tiempo de bombeo

1ª bomba 110.42 has x 333.33 m³ día = 36806.29 m³/3600 m³ hora = 10.22 horas diaria

2ª bomba 41.62 has x 333.33 m³ ha día = 13873.18 m³/3600 m³ hora = 3.85 horas

Parámetros fisicoquímicos.

Temperatura.- Mín.: 12°C; Máx.: 34°C; pro.: 25°C.

Salinidad.- Mín.: 3 ‰; Máx.: 46 ‰; pro.: 28 ‰.

O.D.- Mín.: 2 mg/lit; Máx.: 6 mg/lit; pro.: 4 mg/lit.

PH.- Mín.- 7.0; Máx.- 10.0; Pro.- 8.8.

Transparencia.- Mín.- 25cm; Máx.: 60cm; pro.: 48cm.

b) Estructuras para el control de organismos patógenos y evitar fuga de organismos



Equipo excluidor de especies acuáticas en cárcamo de bombeo

NOM-074-PESC-2012: Evitar así que se introduzcan a la granja otras especies durante el suministro de agua; la instalación compuesta de un bolso de malla de nylon que se conecta en un extremo del cárcamo y el otro al colector de los organismos, con una longitud mínima de 25 metros; La operación de este sistema en la granja acuícola permite reducir el ingreso

de huevos, larvas y juveniles de crustáceos, moluscos y peces en los estanques de cultivo mediante la filtración del agua.

La granja es 100% dependiente del uso de agua del Estero la Sirena adyacente, para llenado de estanques y recambio a lo largo del ciclo de engorda y cosechas. El agua que abastece la granja contiene una gran cantidad de especies que son succionadas por la bomba como se observa en la figura anterior se tienen excluidores de larvas y alevines en el sistema de bombeo. Induciendo así a la mitigación de efectos ambientales sobre la pesca por la afectación a las poblaciones silvestres de larvas con el uso de dispositivos excluidores de larvas y juveniles.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

Los servicios de almacenamiento de insumos y áreas administrativas se encuentran ubicados fuera del polígono de la granja. No programadas obras asociadas. En el área de maniobras de los dos cárcamos de bombeo está instalados 1 tanques de 5000 litros para el almacenamiento de diésel, anclados en bases de concreto para evitar derrames en caso de vientos huracanados, así como un campamento para el vigilante.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

No se proyectan obras provisionales en virtud de que la granja se encuentra con instalaciones necesarias operando.

II.3 Programa de Trabajo

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

a) Cría de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, dos ciclos

Fase productiva	Proceso de Trabajo asociado	Tecnología a emplear	Prácticas organizativas
Preparativos previos al ciclo de cultivo		Calendarización ciclo de cultivo	Cooperativa
Preparación del estanque	Secado sanitario total del estanque	Secar completamente después de finalizar las cosechas, durante un periodo mínimo de 45 días.	Cooperativa
	limpieza	Eliminar restos de camarón y cualquier tipo de organismos que hayan quedado dentro del estanque y depositarlos en rellenos	Cooperativa

		sanitarios o enterrarlos.	
	Nivelado	Nivelar los fondos de los estanques.	Cooperativa
	Acondicionamiento del fondo del estanque	Análisis de PH, aplicar cal para facilitar la oxidación de la materia orgánica y corregir la acidez del suelo	Cooperativa
	Secado y Arado del Suelo del Estanque	Secar la superficie del estanque, y después aplicar rastreo y/o barbecho, para dejar secar el sedimento debajo de la capa superficial el tiempo suficiente antes de la aplicación de cal.	Cooperativa
	Mantenimiento de drenes, canal de llamada y bordos	Limpia drenes y desinfección con cal.	Cooperativa
	Llenado de estanques.	Llenado hasta un 50 a 60 % de la capacidad total de estanque para favorecer el crecimiento de microalgas	Cooperativa
	Fertilización	La fertilización de los estanques tiene como objetivo fomentar la productividad primaria dentro de los estanques la cual proveerá alimento natural y refugio para los organismos. Así se suele agregar urea (60 Kg./Ha, nitrato de amonio (30 Kg./Ha), superfosfato triple (10-30 Kg./Ha), fosfato di-amónico (30-50 Kg./Ha).	Cooperativa
Siembra	Selección y evaluación de la postlarva.	Laboratorio proveedor: Farallon acuaculture, Acuacultura 2000, Aqua Pacific SA de CV, etc	Cooperativa
	Transporte de postlarvas.	Revisar la documentación del lote, y certificados de sanidad correspondientes	Cooperativa
	Aclimatación	Contar con instalaciones y equipo adecuado para realizar una óptima aclimatación.	Cooperativa
	Alimentación durante la aclimatación y siembra.	Se recomienda alimentar principalmente con nauplios de Artemia spp.	Cooperativa
	Siembra	Traspasso de las postlarvas a los estanques de engorda.	Cooperativa
Desarrollo del cultivo	Alimentación	Contar con un programa de alimentación para todo el ciclo, tablas que indiquen claramente la marca del alimento y contenido proteico, así como el tipo y cantidad de este, fase de desarrollo.	Cooperativa
	Control parámetros fisicoquímicos del agua.	Principalmente, oxígeno, salinidad,	Cooperativa
	Muestreos poblacionales y biometrías.	Determinar el crecimiento semanal de los organismos y estimar la densidad de la población.	Cooperativa
	Revisión de salud de los camarones (análisis en fresco).	Cada semana al realizar los monitoreos poblacionales y biometrías se debe complementar con un monitoreo de salud.	Cooperativa
Precosecha y	Cosecha	La cosecha se hace generalmente a los 120	Cooperativa

cosecha		días después de la siembra y cuando la venta sea buena. La primera cosecha, se inicia a los 60 días de engorda con un gramaje de 8 a 12 gr y durante el resto, el camarón empieza a engordar, 2 gr. por semana, llegando al final de la captura tiene 15 gr de peso y 24 gr	
---------	--	---	--

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

No existe un plan de abandono del sitio acuícola en funcionamiento, en el que se defina el destino que se dará a las obras de infraestructura construidas, en este caso la vida útil del proyecto estimada es de 25 años.

II.3.3 Otros insumos

En el proceso productivo no consideran giros clasificados con clave CRETIB, por no generar residuos peligrosos clasificados en sus tablas.

CRETIB: El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: **corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológicos infeccioso.**

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

El área del proyecto tiene como antecedente otorgamiento por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), títulos de concesión zona federal marítimo terrestre vigentes, terrenos ganados al estero y zona de marismas, localizada en el estero La Sirena, ejido Habalito del Tubo, Mazatlán Sinaloa, para uso de engorda de camarón.

Organización	Cuenta con MIA	Cuenta con título de derechos de uso y aprovechamiento de concesión en Zona Federal Marítimo Terrestre y autorización de actividades
S. C. La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.	No	Si
S.C.A. El Confite S.C. de R.L. de C.V.	No	Si
S.C.P. A. Agua Zarca S.C. de R.L. de C.V.	No	Si
Productora de Espacios acuáticas de Barrón S.A. de C.V.	No	No

De acuerdo al análisis hecha a la solicitud que dio origen a las concesiones anteriores, se concluyó que el uso y aprovechamiento a dar a la zona federal marítimo terrestre no se contrapone al Plan de Desarrollo Urbano de la región de acuerdo a constancia del suelo, emitida por el Director de Planeación del H Ayuntamiento de Mazatlán.

a) Planes de ordenamiento ecológico

El área (poligonal) acuícola objeto del proyecto se ubica colindante con el Golfo de California en el que existe una gran variedad de ecosistemas marinos y costeros, manglares, aproximadamente 383 especies endémicas de fauna marina, 5 géneros de tortugas marinas, 32 especies de mamíferos marinos que incluyen el 38% de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo, y 875 especies de peces, de las cuales 77 son consideradas endémicas

El Ejecutivo Federal, consciente del alto valor ambiental, económico, social y cultural del Golfo de California y de los riesgos y consecuencias negativas que su crecimiento desequilibrado y la sobreexplotación de los recursos naturales tendría para el desarrollo sustentable de la región, el 5 de junio de 2004, a través de las Secretarías de Gobernación, de Marina, de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo

Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, y de Turismo, suscribió con los Gobiernos de los Estados de Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora un acuerdo de coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto, para la formulación, expedición, instrumentación y seguimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

Mediante acuerdo de diciembre de 2006 expedido por SEMARNAT se adopta el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. En este documento se define la aptitud sectorial referida a las zonas donde se presentan aquellas características o condiciones del medio marino-costero que favorecen o permiten el desarrollo de las actividades sectoriales. Así, los valores de aptitud alta únicamente reflejan aquellas áreas del Golfo de California que a escala regional son más propicias para el desarrollo de las actividades productivas y de conservación, sin que esto signifique que las actividades con aptitud baja no se puedan desarrollar o que desde la visión gubernamental se les dé menor importancia.

Adicionalmente, se realiza un análisis de vulnerabilidad, a partir del cual se identifican las áreas donde coinciden los valores más altos de fragilidad y de presión. Esta identificación genera un marco de acción gubernamental, ya que establece aquellas áreas cuya atención debe priorizarse.

“El Ordenamiento Ecológico según se establece en la fracción XXIII del Artículo 3º de la Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en la reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de Julio de 2007, se entiende como “El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”.

Asimismo, en la fracción XXIV del Artículo 3º de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa el 12 de Julio de 1991 se contempla que es de entenderse como Ordenamiento Ecológico a *“El proceso de Planeación dirigido a evaluar y programar el uso de suelos y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente”*.

En congruencia con lo anterior, el Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa tiene ese mismo propósito, específicamente en el área comprendida en la franja continental que va de 0 a 100 metros sobre el nivel del mar (msnm) cuya heterogeneidad y riqueza le dan una singularidad propia e importante para contribuir al desarrollo sustentable de esta Entidad.

En relación con el ordenamiento ecológico marino le corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las dependencias competentes, formular, expedir y ejecutar los programas, que tendrán por objeto establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en áreas o superficies específicas ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes.

Relativo a la ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo del área a ordenar, a partir del cual se construirá el Programa de Ordenamiento Ecológico, mismo que deberá contener principalmente el Modelo de Ordenamiento Ecológico, así como los lineamientos y estrategias ecológicas de cada Unidad de Gestión Ambiental (UGA). Están localizadas:

UGA “MAZ-06” (Mazatlán)

Se ubica en la región sur del municipio de Mazatlán, colinda al Este con la UGA MAZ-09, al Norte con la curva de cota 100 msnm y las UGAs MAZ-05 y MAZ-11, al Oeste con el mar de Cortés y al Sur con el Estero de Urias y la UGA MAZ-08. Posee un superficie de 22,565.32 Ha, (1.02% de la superficie del territorio del ordenamiento ecológico costero).

Se localiza en la provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán. En la UGA, los tipos de climas son: semiseco muy cálido, con lluvias de verano (BS1(h')w) y cálido subhúmedo con lluvias de verano, menos húmedo (Awo) y predomina una extensa área de selva baja caducifolia y subcaducifolia con un 42.03% de la superficie, un 33.80% de agricultura de temporal, el 1.43% de cuerpos de agua, un 1.53% de selva baja espinosa y el 21.21% de asentamientos humanos con 39 localidades y 354,129 habitantes, siendo 38 localidades menores a los 1,000 habitantes sobresaliendo Mazatlán que tiene alrededor de los 353,000 habitantes.

UGA “MAZ-08” (El Castillo)

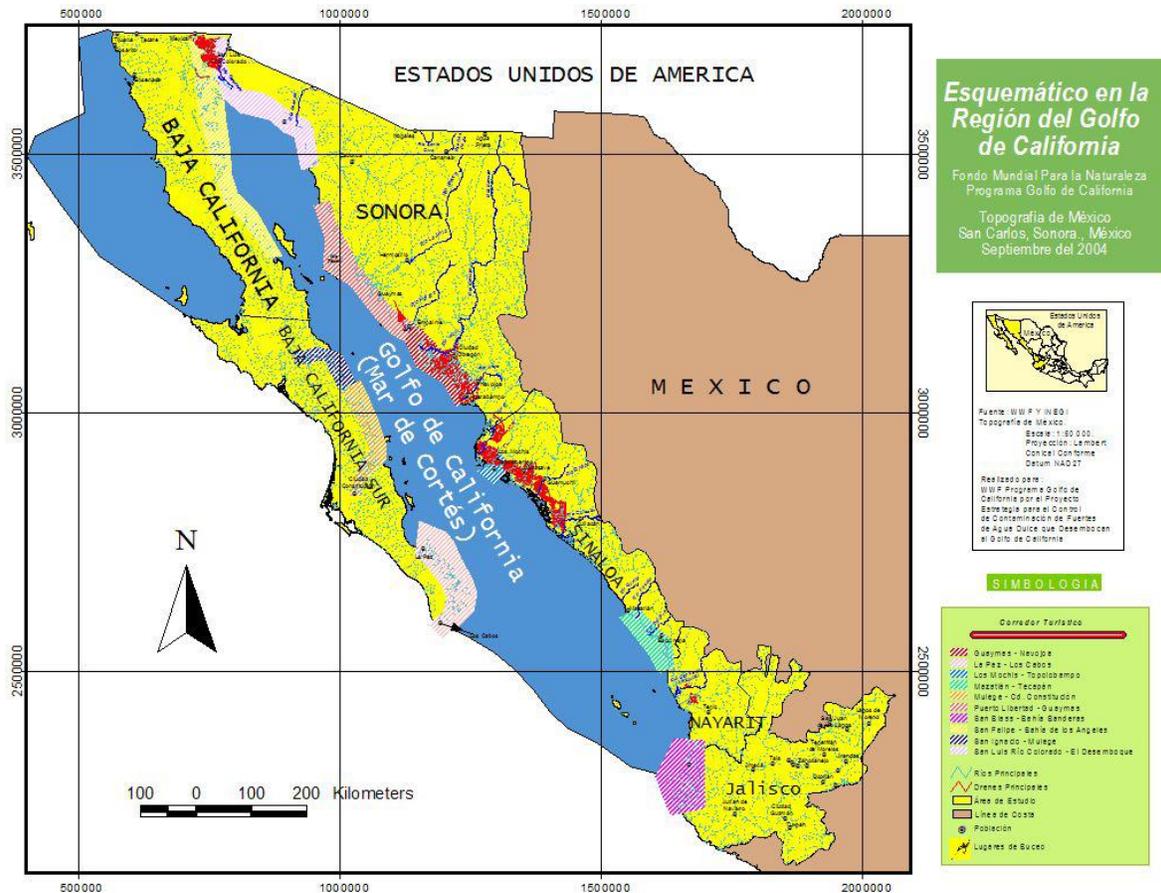
Se ubica en la región sur del municipio de Mazatlán, colinda al Este con la UGA MAZ-09, al Norte con la UGA MAZ-06, al Oeste con la UGA MAZ-06 y el mar de Cortés, y al Sur con la UGA MAZ-09 y el mar de Cortés. Posee una superficie de 12,750.31 Ha, (0.57% de la superficie del territorio del ordenamiento ecológico costero).

Se localiza en la provincia Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán. En la UGA, el tipo de clima es cálido subhúmedo con lluvias de verano, menos húmedo (Awo) y predomina una extensa área de agricultura de temporal con un 82.84% de la superficie, el 8.41% es de manglar, un 2.51% de selva baja caducifolia y subcaducifolia, el 2.23% de pastizal cultivado, un 1.61% de área sin vegetación aparente, el 1.54% de selva baja espinosa y solo un 0.87% de asentamientos humanos con 41 localidades y 10,235 habitantes, siendo 37 localidades menores a los 1,000 habitantes sobresaliendo El Fraccionamiento Los Angeles que tiene alrededor de los 2,800 habitantes.

b) Regiones prioritarias

Existen 8 eco regiones marinas en México: Pacífico Transicional de Monterey, Pacífico Sud-Californiano, **Golfo de California**, Pacífico Transicional Mexicano, Pacífico Centroamericano, Golfo de México Norte, Golfo de México Sur y Mar Caribe.





Fuente: SEMARNAT, DIARIO OFICIAL, Viernes 15 de diciembre de 2006, **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.**

Fuente: SEMARNAT, DIARIO OFICIAL, miércoles 29 de noviembre de 2006, **DECRETO por el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento.** Estos ordenamientos vinculados al proyecto por lo que en seguida se describen:

Localización

Localizado en el Noroeste de México, el Golfo de California está situado entre la península de Baja California al Oeste y los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit al este. Al sur, una línea imaginaria entre Cabo Corrientes, Jalisco, y Cabo San Lucas, Baja California, lo delimita del Océano Pacífico. Juntas, la parte marina y la terrestre comprenden una superficie de más de 540,000 km² (WWF, 2004). El litoral tiene una Longitud aproximada 1 550 km y anchura de 100 a 200 km. Cuenta con 23 cuerpos importantes de agua marina que constituyen esteros, lagunas costeras y bahías con una superficie de más de 21,000 km² (INEGI, 1999).

“El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente.” P.2

“..Se regionalizó el área de estudio en unidades ambientales marinas, definidas como espacios con características similares. Asimismo, por considerar que las actividades que ocurren en la tierra tienen una fuerte influencia sobre el mar, fueron identificadas también las unidades de influencia terrestre, definidas con base en las cuencas hidrológicas y los límites de las entidades federativas.

Para facilitar la aplicación de acciones en el área de estudio se generaron 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad. De éstas, 15 limitan con la costa y se denominan unidad de gestión costera (UGC) y 7 se ubican en medio del océano y se denominan unidad de gestión oceánica (UGO).

Unidades de Gestión Ambiental (UGA)	Nombre	Principales centros de población	Superficie Total
UGC1	Los Cabos - La Paz	Los Cabos, La paz	9,851 km ²
UGC2	La Paz - Loreto	La Paz, Loreto	9,330 km ²
UGC3	Bahía Concepción - Paralelo 28	Mulegé y Santa Rosalía	7,842 km ²
UGC4	Paralelo 28 - Bahía de Los Angeles	Bahía de los Ángeles	4,587 km ²
UGC5	San Luis Gonzaga- San Felipe Sur	San Felipe	5,018 Km ²
UGC6	Reserva del alto Golfo	Golfo de Santa Clara Sonora	5,429 km ²
UGC7	Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	8,332 km ²
UGC8	Puerto Libertad-Tiburón Norte	No existen	3,704 km ²
UGC9	Canal del Infiernillo – La Colorada	Bahía Kino	4,067 km ²
UGC10	Guaymas- Sonora Sur	Guaymas y San Carlos	8,171 km ²
UGC11	Sinaloa Norte	Topolobampo Los Mochis, Guasave y Ahome	5,939 km ²
UGC12	Sinaloa Centro-Culiacán	Guamuchil, Culiacán, Altata y El Dorado	5,897 Km ²
UGC13	Sinaloa Sur-Mazatlán	Mazatlán, El Rosario, Escuinapa y Teacapan.	4,409 km ²
UGC14	Nayarit Norte	los municipios de Tuxpan, Rosamorada y Tecuala	4,145 km ²
UGC15	Nayarit Sur	San Blas y los que se encuentran en el municipio de Bahía de Banderas	3,390 km ²

Unidades de Gestión Oceánica (UGO)	Nombre	Principales centros de población	Superficie Total
UGO1	Islas Mariás		4,862 km ²
UGO2	Boca del Golfo		94,977 km ²
UGO3	Golfo Central		34,850 km ²
UGO4	Isla San Esteban		128 km ²
UGO5	Isla Tiburón Oeste	El pueblo indígena Comca'ac Seri desarrolla actividades en la zona adyacente a la Isla Tiburón.	549 km ²
UGO6	Isla Ángel de la Guarda	Forma parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Parque Nacional Isla San Lorenzo.	1,718 km ²
UGO7	Alto Golfo Oceánico		19,775 km ²

Las acciones planteadas en este programa se agrupan de la siguiente manera:

1. Acciones para la integración de criterios de sustentabilidad en las actividades sectoriales.
2. Acciones dirigidas a la conservación de especies, hábitats y ecosistemas prioritarios para el mantenimiento de la biodiversidad, así como de los bienes y servicios ambientales de la región.
3. Acciones de planeación e investigación que se requieren realizar en etapas subsecuentes del proceso y que permitirán generar los elementos necesarios para el diseño e implementación de estrategias más particulares para la atención y prevención de los conflictos ambientales en zonas prioritarias, así como para fortalecer el modelo regional de toma de decisiones.



UGC13; Limita con el litoral del Estado de Sinaloa, que va desde el Sur del Rio Elota a la altura del poblado La Cruz, Hasta el Rio Teacapan.

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Pesca ribereña (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - Zona de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. - Bahías y lagunas costeras entre las que se encuentra el Huizache Caimanero.
Pesca industrial (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas. - infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Mazatlán. - áreas naturales protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte de Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, y Santuario Playa del Verde de Camacho

Atributos naturales relevantes
<ul style="list-style-type: none"> - alta biodiversidad - zonas de distribución de aves marinas - zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga laúd y la tortuga golfina, la ballena jorobada y el tiburón blanco. - Bahías y lagunas costeras - Áreas Naturales Protegidas: Isla de Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Verde de Camacho

Lineamiento ecológico
<p>Las actividades productivas a desarrollarse que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta unidad se deberá dar énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión marina alto.</p>

- Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo acuícola cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:
- Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;
- Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.
- Que las actividades de acuicultura y pesca en el Golfo aportan el 71.16% del volumen de la producción pesquera nacional y el 56.85% del valor de la misma, destacando especies de importancia y valor comercial **Ecológico Marino del Golfo de California.**

Región Marina Prioritaria No. 20 Piaxtla-Urias

Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia *The David and Lucile Packard Foundation* (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund, WWF, por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

Se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (por ejemplo: integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etcétera), económicos (por ejemplo: especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etcétera) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etcétera). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante los talleres (ver mapa 3 y tabla 1 Regiones marinas prioritarias de México).



Regiones marinas prioritarias de México (Diagnóstico)

Número	Nombre	Definición de Áreas		
1	Ensenadense	AB	AA	AU
2	Vizcaíno	AB	AA	AU
3	San Ignacio	AB	AA	AU
4	Bahía Magdalena	AB	AA	AU
5	Barra de Malva-Cabo Falso	AB	AA	AU
6	Isla Guadalupe			AB
7	Cayos Alijos			AB
8	R. B. Archipiélago Revillagigedo	AB	AA	AU
9	Los Cabos			AB
10	Complejo Insular de Baja California Sur			AB
11	Bahía Concepción		AB	AA
12	Costa Oriental Vizcaíno			AFI
13	Complejo Insular de Baja California		AB	AA
14	Alto Golfo	AB	AA	AU
15	Canal del Infiernillo			AB
16	Cajón del Diablo			AB
17	Sist. Lag. Sur de Sonora	AB	AA	AU
18	Lag. Sta. Ma. La Reforma		AB	AU
19	Laguna de Chiricahueto			AB
20	Piactla-Urias	AB	AA	AU
21	Marismas Nacionales		AB	AA
22	Bahía de Banderas	AB	AA	AU
23	Boca del Golfo			
24	Guaymas			
25	Mismaloya-Pta. Soledad			AB
26	Chamela-El Palmito	AB	AA	AU
27	Pta. Graham-El Carrizal	AB	AA	AU
28	Cuytlán-Chupadero	AB	AA	AU
29	Maruata-Colola	AB	AA	AU
30	Maxiquillo-Delta del Balsas	AB	AA	AU
31	Tlacoyunque			AB
32	Coyuca-Tres Palos	AB	AA	AU
33	Copala-Punta Maldonado			AB
34	Chacahua-Escobilla			AB
35	Puerto Ángel-Mazunte		AA	AU
36	Huatulco	AB	AA	AU
37	Laguna Superior e Inferior	AB	AA	AU
38	Laguna Mar Muerto	AB	AA	AU
39	Punta Arista	AB	AA	AU
40	Corredor Puerto Madero			AB
41	Plat. Cont. Golfo Tehuantepec	AB	AA	AU

42	Trinchera Mesoamericana-ZEE			AFI
43	Tehuantepec			AFI
44	Laguna Madre	AB	AA	AU
45	La Pesca-Rancho Nuevo	AB	AA	AU
46	Laguna San Andrés			AB
47	Pueblo Viejo-Tamiahua	AB	AA	AU
48	Tecolutla			AB
49	Laguna Verde-Antón Lizardo	AB	AA	AU
50	Sist. Lagunar de Alvarado		AB	AA
51	Los Tuxtlas			
52	Delta del Río Coatzacoalcos		AA	AU
53	Pantanos de Centla-Laguna de Términos	AB	AA	AU
54	Giro Tamaulipeco		AU	AFI
55	Fosa Sigsbee	AB	AU	AFI
56	Cayos Campeche		AB	AA
57	Escarpe Campeche			
58	Arrecife Alacranes	AB	AA	AU
59	Sonda de Campeche	AB	AA	AU
60	Champotón-El Palmar	AB	AA	AU
61	Sisal-Dzilam			AB
62	Dzilam-Contoy			AB
63	Pta. Maroma-Nizuc	AB	AA	AU
64	Tulum-Xpuha	AB	AA	AU
65	Sian Ka'an		AB	AA
66	Bahía Chetumal		AB	AA
67	Xcalac-Majahual		AB	AA
68	Arrow Smith			AFI
69	Cozumel	AB	AA	AU
70	Banco Chinchorro		AB	AA

Nota

AB: Áreas de alta biodiversidad (la identificación y delimitación de las regiones prioritarias se realizó en función de su biodiversidad, entendiéndose por ésta a la diversidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas marinos y otros ecosistemas acuáticos costeros y los complejos ecológicos de los que forman parte).

AU: Áreas de uso por sectores (la identificación de las regiones de uso correspondió a aquellas zonas donde se realizan diferentes actividades de uso de los recursos, intensivas o extensivas, principalmente pesquerías, turismo, industrial --petrolero, minero, etc.- y urbano).

AA: Áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad (de las anteriores, se identificaron las regiones que presentan amenazas para la biodiversidad y en las cuales pueden ocurrir impactos negativos, resultado de las diferentes actividades de uso o explotación de recursos, que realizan los distintos sectores, público, privado o independiente).

AFI: Áreas de falta de información de biodiversidad (estas áreas se identificaron como aquellas donde existe poca información sobre su biodiversidad -falta de estudios, dificultad de acceso, etc.- y que, a pesar de ello, se reconocen como de alta biodiversidad por su ubicación, su relación con otras áreas, o por el propio conocimiento que se tenga de las mismas).

Actualización de tabla en la fuente: 2 de febrero de 2012.

Fuente: Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

20. PIAXTLA-URÍAS

Extensión: 640 km²

Polígono: Latitud. 23°48' a 23°5'24"

Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

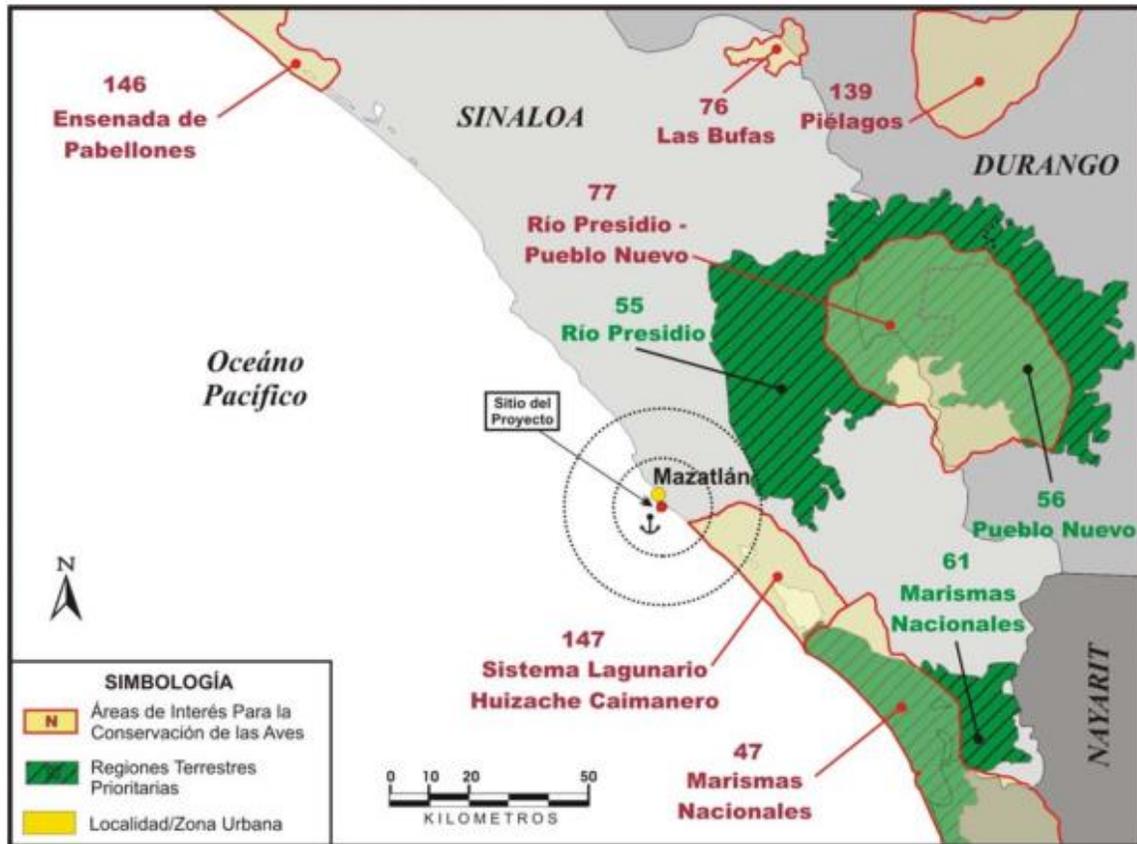
Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).
- **Conservación:** se propone proteger a Barras de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

Regiones Terrestres Prioritarias.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) definidas por Arriaga *et al.* (2000) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.



Ubicación del sitio en relación con RTPs y AICAS, definidas por CONABIO.

De acuerdo con la delimitación establecida por la CONABIO, la ciudad y puerto de Mazatlán no se encuentra en ninguna de las 151 RTP definidas. La más cercana se encuentra al oeste del sitio, siendo esta la RTP 55 (Río Presidio). El proyecto de ampliación del puerto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicha RTP, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución.

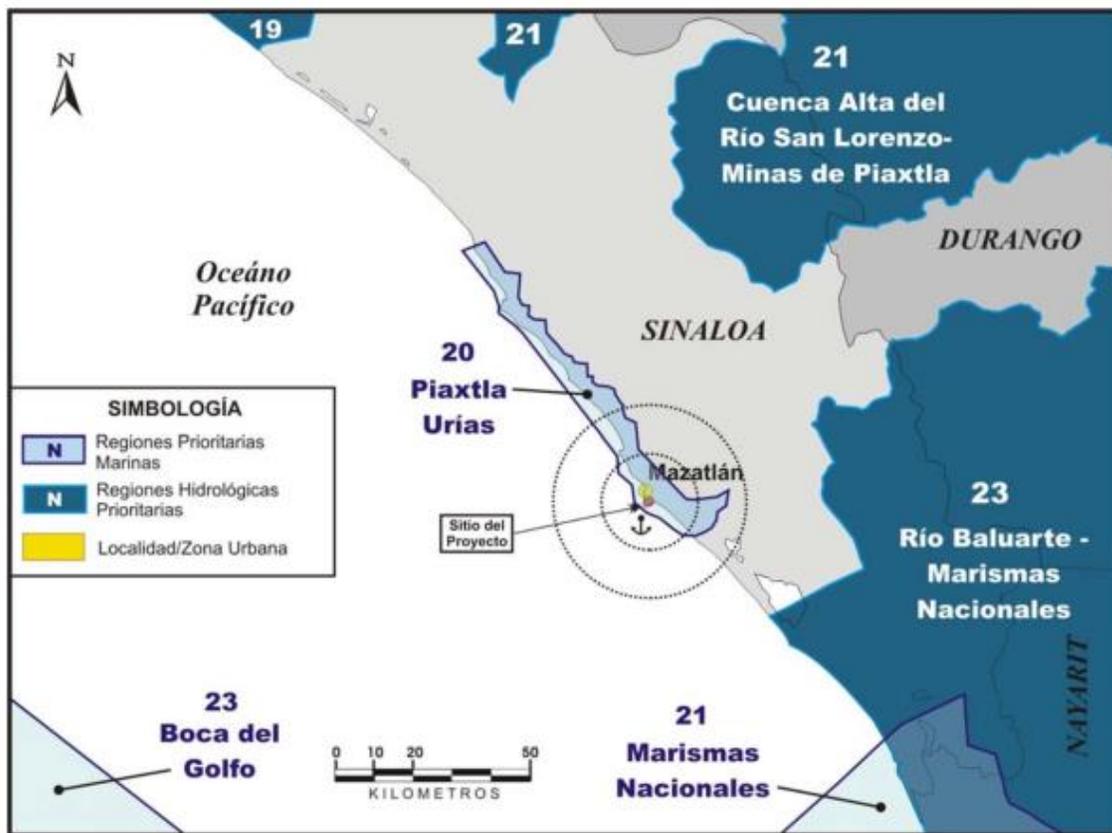
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Este programa establece 230 AICAS, las cuales quedan clasificadas dentro de alguna de 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Para cada área o AICA fue desarrollada una descripción técnica que incluye su descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico con las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El proyecto se encontraría fuera de este tipo de áreas figura anterior. En el puerto no se encuentran áreas importantes de anidación o reproducción de aves.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (Arriaga et al., 1998).

Este programa, sintetizado en un mapa del territorio nacional (escala 1:1, 000,000) y fichas técnicas de cada, área establece las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación. Para cada área se ha proporcionado información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.



De acuerdo con la CONABIO, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza.

Los terrenos en los que se propone desarrollar el proyecto no se encuentran incluidos en ninguna de las RHPs (figura anterior), lo cual refleja como el desarrollo de diversas actividades humanas ha reducido el valor de esa zona para la conservación.

Resumen de Programas y Ordenamientos Aplicables.

La tabla siguiente presenta las categorías e instrumentos aplicables al área de estudio. En este caso se considera que el proyecto no tiene conflictos con ningún instrumento legal de planeación o protección de áreas naturales.

Programas y ordenamientos aplicables al área de estudio en evaluación.	
Instrumento	Mazatlán
AICA (Áreas de Importancia para la Conservación de Aves)	No
Regiones Marinas Prioritarias de México	Si (20; Piaxtla-Urías)
Regiones Terrestres Prioritarias de México *	No
Regiones Hidrológicas Prioritarias de México	No
Sitio Ramsar	No
Decretos de Área Natural Protegida	No
Ordenamientos Urbanos **	Si (Parcial) *
Ordenamiento Estatal	No
Ordenamiento Regional	No
* Existe un Plan Director de Desarrollo Urbano 2005 -2013, de la ciudad de Mazatlán que incluye la margen norte y este del estero de Urías.	

a) Normas oficiales mexicanas

Observaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar:

0.6 Que reconociendo el gran valor que tienen los humedales costeros para la sociedad en términos de servicios ambientales, las metas globales de manejo están encaminadas a mantener sus procesos ecológicos, así como la implementación de acciones de protección y restauración de éstos, restaurando en lo posible el tipo de bosque y estructura forestal original y evitando la pérdida de ésta y su dinámica hidrológica.

0.17 Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros desarrollan, en los Estudios de Impacto Ambiental, así como en

los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancia por las actividades humanas y naturales.

0.27 Que en términos ecológicos, la diversidad biológica de una zona de manglar no se puede considerar de manera aislada, ya que el manglar es el sitio de forrajeo, caza, refugio, anidación, crecimiento y alimentación para muchas especies de fauna de los ecosistemas con los cuales hace conexión, y de esta manera constituyen corredores biológicos que dan continuidad a los ecosistemas.

0.29 Que dada su localización costera, los humedales costeros de tipo manglar son ecosistemas que tienen un papel importante como zona de transición, conexión y amortiguamiento entre el medio acuático y terrestre, y sus ecosistemas respectivos. Por un lado, en la franja costera terrestre, hay una contigüidad directa entre los manglares y las selvas altas, medianas o bajas típicas de las zonas tropicales (se sustituyen matorrales xerófilos en las zonas áridas del Norte del país), generalmente con una zona de transición (ecotono) entre ambos ecosistemas, en donde elementos de los dos se encuentran entremezclados, a veces formando selvas inundables.

0.33 Que el valor del manglar y la integridad hidrológica del humedal costero en términos de sitios de crianza, refugio y crecimiento de especies de interés comercial y no comercial, fuente de postlarvas y otros servicios ambientales relacionados con la pesca, caza y la acuicultura no han sido incorporados a los costos de producción de estas actividades económicas.

0.59 Que las granjas camaronícolas abandonadas tienen poco potencial de ser rehabilitadas con vegetación natural, o utilizadas para otras actividades productivas ya que el suelo de los estanques contiene una alta concentración de sales.

0.61 Que nuestro país ha suscrito y ratificado acuerdos internacionales para la conservación de los humedales costeros, lo cual hace necesario instrumentar mecanismos que hagan compatible el aprovechamiento sustentable de estos ecosistemas con su conservación y restauración.

4.0 Especificaciones

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;

- Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

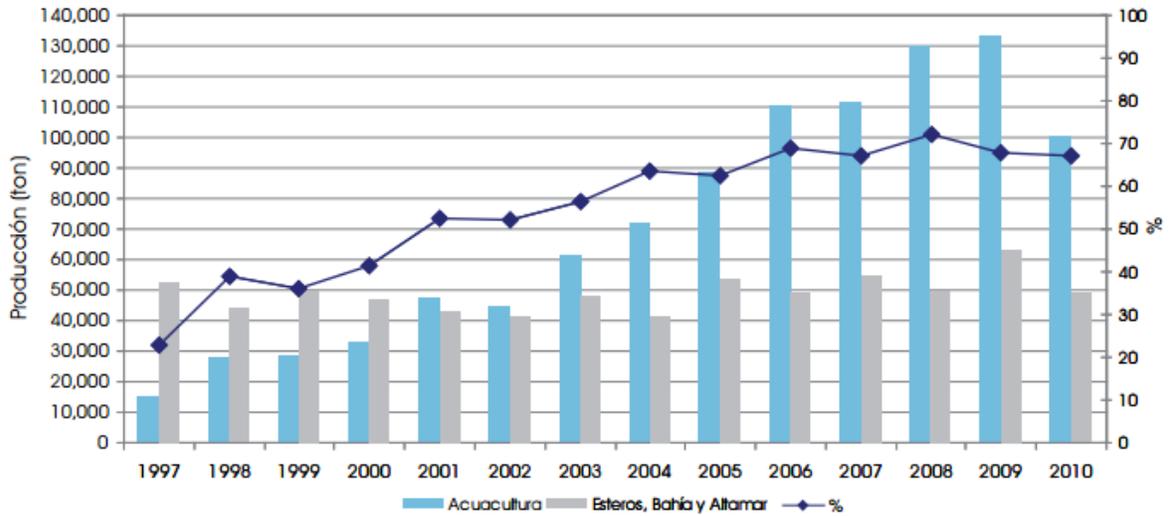
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

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.

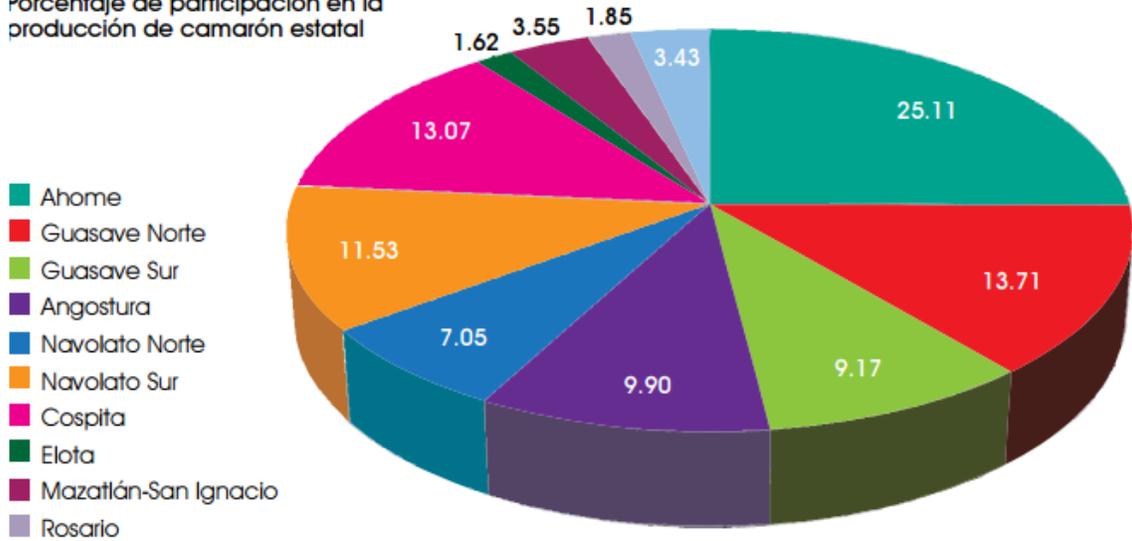
III.1 Información sectorial

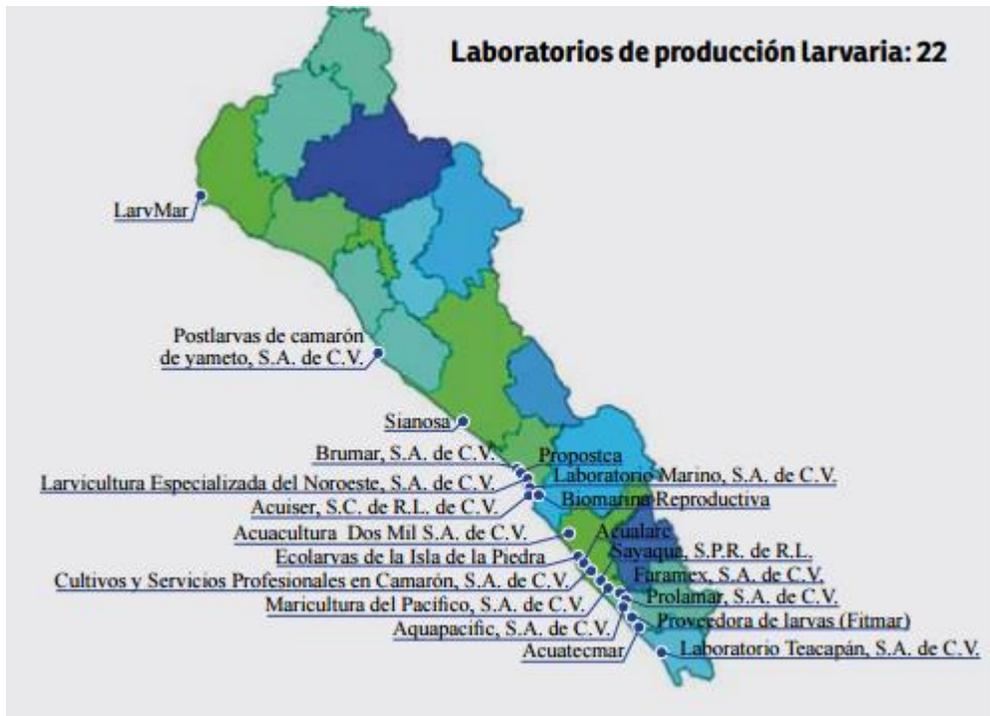
Importancia de la camaronicultura en el Estado de Sinaloa -Es importante fuente de empleos en las comunidades costeras, reduce la migración a las zonas urbanas y disminuye el esfuerzo pesquero. -Ofrece empleos en regiones con pocas oportunidades de obtenerlo (8,015 directos). -Es importante generadora de divisas. -Representa la parte vital de la cadena productiva mostrada en el esquema siguiente:

Comportamiento de la Producción de Camarón Nacional por Acuacultura con respecto de Producción de Esteros, Bahías y Altamar. 1997 - 2010



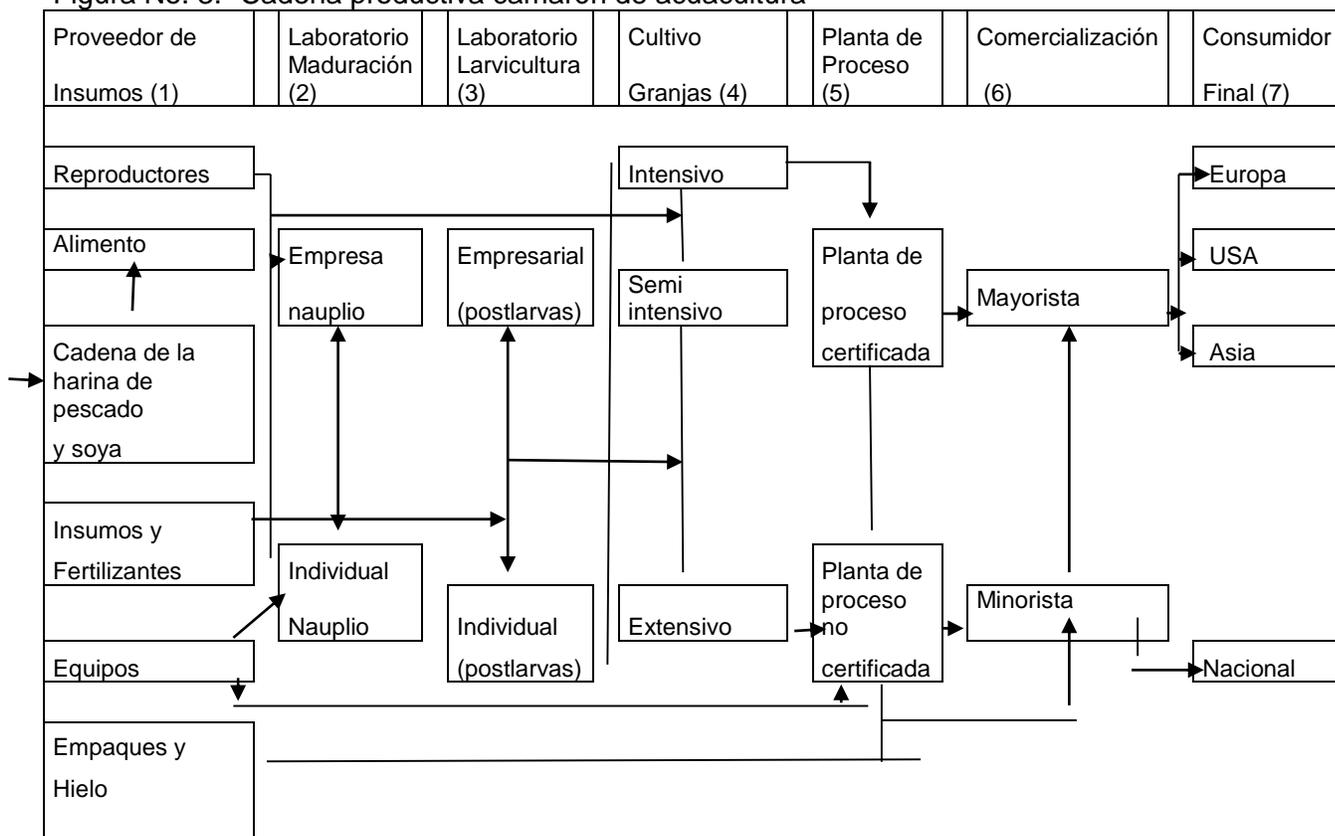
Porcentaje de participación en la producción de camarón estatal





La producción de camarón en México se obtiene de tres fuentes: Altamar o mar abierto, esteros y bahías y cultivo, siendo este último el más importante y que ha superado a la pesca, porque en el cultivo se puede “programar” y decidir el área a sembrar, el número de cosechas al año y se tecnifican las granjas con aireadores, lo que permite mayor densidad; a diferencia de la pesca que es una actividad silvestre que depende del medio natural y tiene un volumen limitado en base a la sustentabilidad del recurso mismo.

Figura No. 3.- Cadena productiva camarón de acuicultura



Mercado de camarón en México

Enfocándonos al mercado nacional, se presume que alrededor del 70% de la producción nacional es consumida por el mercado doméstico y que más del 90% de la demanda se circunscribe a las presentaciones de camarón crudo con y sin cabeza. Lo cual hace evidente que la demanda del producto en el mercado nacional, va en incremento.

Litoral/Entidad	Total	Mar Abierto	Esteros y Bahías	Cultivo
Total	166,318	36,518	18,300	111,499
Litoral del Pacífico	147,571	24,577	13,758	109,236
Baja California	680	425	--	255
Baja California Sur	4,323	20	1,126	3,176
Sonora	74,763	4,838	1,380	68,545
Sinaloa	55,538	15,619	6,404	33,515
Nayarit	8,596	2,113	3,530	2,954
Jalisco	31	4	13	13
Colima	940	171	3	766
Michoacán	9	--	--	9
Guerrero	48	45	--	3
Oaxaca	917	685	232	--
Chiapas	1,727	656	1,070	--
Litoral del Golfo y	18,747	11,941	4,542	2,263
Tamaulipas	13,308	7,854	3,807	1,647
Veracruz	1,981	1,342	639	--
Tabasco	404	129	96	179
Campeche	2,772	2,385	--	387
Yucatán	56	6	--	50
Quintana Roo	226	226	--	--

Cuadro No. 2.- Producción de camarón a nivel Nacional

Municipio	No. De Granjas	Hectáreas	% de Cobertura	Producción ton			Rendimiento/ha			% Producción Estatal (2009)
				2007	2008	2009	2007	2008	2009	
Ahome	58	6009,92	20.1	9507	9658	11423	1,118	1,199	1,346	30.8
Angostura	30	3156,00	10.6	3727	4124	3536	0,951	1,033	0,790	9.6
Culiacán	169	4651,69	15.6	4132	4576	4432	0,652	0,659	0,698	11.9
Elota	13	892,00	3.0	532	613	468	0,504	0,410	0,427	1.3
El Rosario	6	462,58	1.6	721	879	599	1,329	0,914	0,701	1.6
Escuinapa	23	947,00	3.2	1612	1573	1261	1,849	1,256	1,112	3.3
Guasave	100	6774,70	22.7	7831	8694	7154	0,828	0,877	0,590	19.3
Navolato	60	5887,03	19.7	4503	6034	6980	0,565	0,684	0,823	18.9
San Ignacio-Mazatlán	15	1036,00	3.5	977	1013	1244	0,867	1,112	0,747	3.3
Total	474	29 816,92	100	33 542	37164	37097	0,963	0,905	0,804	

Cuadro No. 3.- Ubicación municipal de los productores de camarón en Sinaloa

Fuente: Información proporcionada por CESASIN

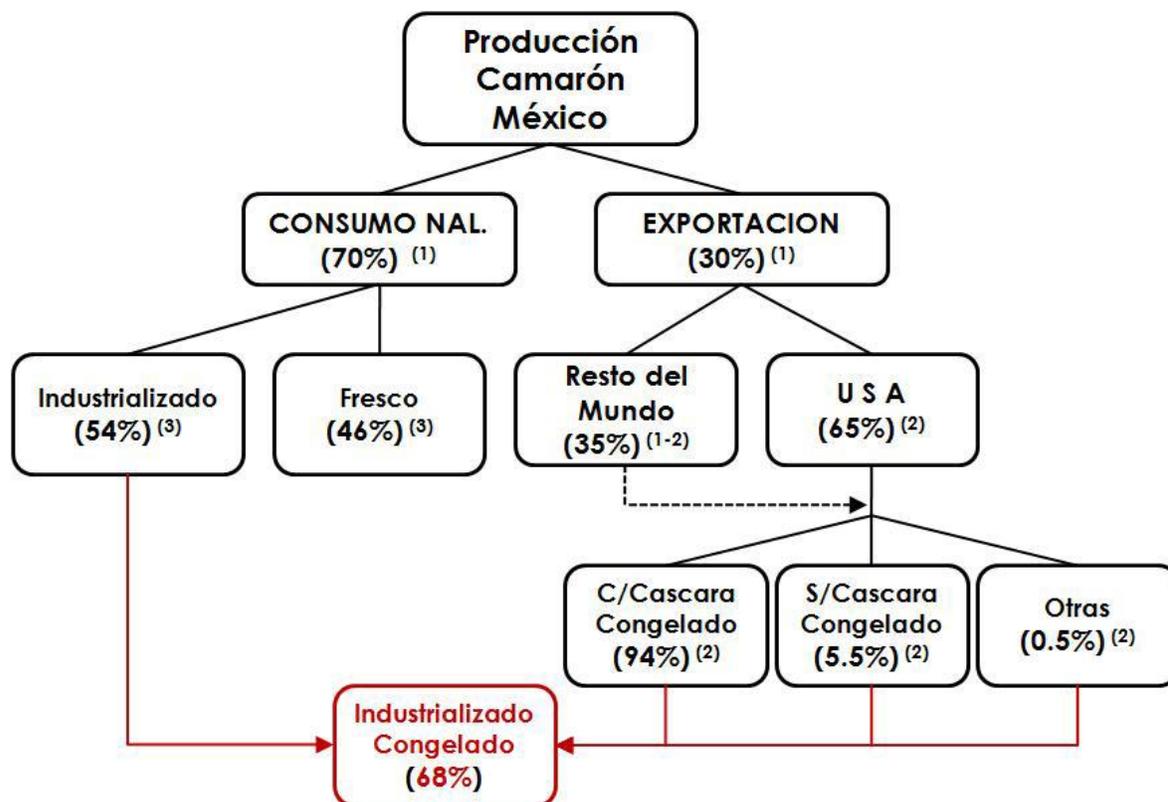


Figura No. 4 - Comercialización del camarón en México

III.2 Análisis de los instrumentos jurídico-normativos

a). Leyes

Al proyecto le aplica el artículo 28 Fracción I, X, XI, y XII, 30 de **LGEEPA**, así como el Artículo 5 Incisos A) Fracciones I, III, IX y X; R) Fracciones I y II; S) primer párrafo y U) Fracción I; del REIA, que a la letra dicen:

LEGEPA

“ARTICULO 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir a mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretenden llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos

X.- Obra y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a la 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 demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”

REIA

“Artículo 5.

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) Hidráulicas

I.- Presas de almacenamiento,, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de....

III.- Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, ...;

X.- Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectaos con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I.- Cualquier tipo de obra civil

II.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, ...

U) Actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas:

I.- Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la

ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, Lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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.

Ley General de Vida Silvestre - Artículo 60 Ter.

El Artículo 60-Ter es una adición a la Ley General de Vida Silvestre que establece una prohibición a todas aquellas actividades que pudieran afectar o dañar al manglar, su ecosistema o su zona de influencia. Por lo tanto, cualquier proyecto que se proponga en zonas de manglar debe garantizar que se mantendrá la integralidad de este tipo de vegetación y de su entorno ecológico, el cual incluye a los flujos hidráulicos.

Disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre y vinculación con el proyecto.		
Artículo	Disposiciones	Implicaciones en el Uso del Territorio
60 TER	<p>Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Las actividades del proyecto acuícola no afectan al manglar.</p> <p>Las actividades acuícolas respetarán integralmente su estructura, así como su dinámica hidrológica.</p> <p>El proyecto garantiza que no pondrá en riesgo la integridad funcional del ecosistema.</p>

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	
REIA	Cumplimiento del proyecto
<p>Artículo 5o.- 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>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>Se presenta MIA para su evaluación ante la SEMARNAT y poder obtener autorización para efectuar la actividades acuícola.</p>

En el desarrollo de la cría de camarón blanco no se afecta la vegetación de manglar existente.

NOM-022-SEMARNAT-2003.

La norma establece especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Es observancia general y obligatoria para las personas físicas y morales nacionales y extranjeras que pretendan llevar a cabo cualquier tipo de actividad en los humedales costeros mexicanos. Esta no es una norma prohibitiva sino restrictiva, establece especificaciones que tienen que cumplir los proyectos en caso que se encuentren en una zona de manglar o dentro de la unidad hidrológica que lo sustenta. .

Especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003		
No.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Implicaciones en el uso del territorio.
4.0	<p>Especificaciones: El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. Se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos 	<p>No se realizaran obras sobre los cuerpos de manglar.</p> <p>Existe un sistema de drenaje con estructuras de control que permite que se mantengan los volúmenes de agua que anualmente llegan a estos sistemas, a fin de conservar su flujo hidrológico por este concepto.</p> <p>En relación con el canal de drenado que colinda con a los manglares y con el Estero la Sirena no modifica de ninguna manera el ecosistema.</p> <p>El proyecto no afecta la conexión de los manglares con la zona marina, tampoco modifica su productividad natural ni realiza actividades turísticas. No se afecta la integridad de zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, ni sus características o servicios ecológicos.</p>

4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	Este criterio no aplica al proyecto, no contempla la construcción de canales en las zonas de manglar.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No se programan modificaciones en el terreno.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto no provoca degradación de los humedales por aguas residuales de la actividad acuícola.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles	El proyecto no realiza ningún tipo de vertimiento que pueda llegar al manglar y que pueda contener contaminantes.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se dará un manejo correcto a los residuos sólidos.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No se proyecta la construcción de infraestructura acuícola, en áreas cubiertas de vegetación.
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Se utilizan excluidores de fauna marina en este caso.

La **Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables** en su primer capítulo, Art. 2°, fracciones

- I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;
- II. Promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola; y
- III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;

En materia de agua, la **Ley de Aguas Nacionales** enmarca al proyecto en los Art. 16°; 17° Segundo párrafo; 82°; 85°; 86°, Frac. III y IV; 87°; 88°; 89°; 90°, Segundo y tercer párrafo;

92°; 93°; 95°; 97°; 112°, Segundo párrafo; 119°, Frac. I; 120°, Frac. III; 121°; 122°, Frac. I; y los artículos contenidos en el capítulo II que apliquen en su caso.

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.

Ley General de Vida Silvestre, (LGVS)	
LGVS	Cumplimiento del proyecto
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.	Dentro del polígono del proyecto acuícola o estanques no se encuentra ningún ejemplar de especie de manglar.

Normas oficiales mexicanas	
NOM	Cumplimiento del proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar su reúso.	Llevar control de la calidad del agua de sus descargas
Nom-059-semarnat-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	En esta norma se determinan las especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y las sujetas a protección especial. No se afectaran especies listadas en esta norma.
Nom-022-semarnat-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	No se talarán mangles. Ni removerá el flujo hidrológico del estuario la Sirena.
Nom-052-semarnat-1993. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	(CRETIB:) Con características de corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas En lo general no generaran residuos peligrosos, con características CRETIB.

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esta norma se refiere a la Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. En la región, principalmente en las zonas de manglar, se han reportado a diversas especies enlistadas en alguna de estas categorías, incluyendo a la tortuga (*Kinosternon herrera*) y el cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), que habitan el estero de Urías. Ninguna de las especies es endémica de este sitio, ya que se presentan similitudes en la composición faunística y florística con la mayor parte del litoral del sur de Sinaloa.

En la zona de los manglares se presentan las cuatro especies en la categoría de Protección Especial: **Mangle rojo** (*Rhizophora mangle*), **mangle negro** (*Avicennia germinans*), **mangle blanco** (*Laguncularia racemosa*) y **mangle botoncillo** (*Conocarpus erectus*). Este último también se encuentra en las comunidades terrestres, como un elemento más de la vegetación secundaria.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

Las cuatro sociedades cooperativas que ocupan una superficie de 224.76 has de marismas en donde se encuentra construida infraestructura acuícola distribuida de la siguiente manera:

Organización	Borderías, m2	Reservorio m2	Estanquería (área inundable) m2	Área de amortiguamiento ZOFEMAT y varios m2	Superficie total m2
S. C. La Puerta de Osma S.C. de R.L. de C.V.	14,536.19	20,178.18	235,447.36	91,323.12	361,484.85
S.C.A. El Confite S.C. de R.L. de C.V.	20,731.59	22,900.03	429,031.40	136,548.48	609,211.50
S.C.P.A. Agua Zarca S.C. de R.L. de C.V.	33,644.22	21,790.01	439,823.61	231,261.42	726,519.26
Productora de Espacios acuáticas de Barrón S.A. de C.V.	28,487.80	27,120.23	416,155.45	78,664.97	550,428.45
Total	97,399.80	91,988.45	1,520,457.82	537,797.99	2,247,644.06

Estas organizaciones realizan la actividad acuícola sembrando camarón proveniente de laboratorios. Usan densidades de siembra bajas (5 a 7 pl's/m2). Los organismos utilizados pertenecen al género *Litopenaeus*, y sus especies son, *vannamei*. El criterio para esta

selección, se basa en que son las especies de camarones que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanques rústicos, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenan los estanques con agua a nivel medio, la cual proviene directamente de la zona conocida como Estero La Sirena. Para extraer el agua del Estero se cuenta con dos cárcamos de bombeo accionados por motores de combustión interna diésel y canal de llamada, que conduce el agua hasta los estanques. El agua al pasar por el cárcamo, es filtrada mediante la utilización de mallas de exclusión colocadas a la salida de agua del cárcamo y en la estructura de entrada del estanque, con la finalidad de evitar la entrada de fauna marina indeseable (depredadores y/o competidores de camarón) y evitar un impacto negativo en las poblaciones de alevines de peces que se crían en el estero, las mallas excluidoras son complementadas con un tubo de salida regresando a la ensenada los organismos separados en el proceso de filtración.

Las granjas acuícolas colindan principalmente con un sistema denominado esteros de Urías- La Sirena y su áreas adyacentes, marismas Ejido Habalito del Tubo; Estos esteros comprenden un antiguo valle hundido de edad reciente que se encuentra en estado de sumersión y posiblemente tenga relación con los fuertes movimientos diastólicos que dieron lugar a la formación del golfo de California a fines del terciario (Rusnak y Fisher, 1964).

En el canal de navegación dominan los fondos de arena fina con arena rocosas y abundantes restos y moluscos en sus márgenes; en el Urías y la Sirena, dominan los fondos limo arcilloso con gran cantidad de restos de moluscos y mangle (Álvarez León, 1977). La velocidad del agua dentro de los esteros corresponden a los ritmos de la marea mixta semidiurna, cuyo rango anual es de 0.85 a 1.25 mts., prevalecen las corrientes de mareas, siendo más fuertes las de sicigias (Secretaría de Marina, 1974)

El estero del Astillero, es de gran interés pues se comunica directamente con las aguas del océano Pacífico. La influencia de los vientos y las mareas se siente muy intensamente en el interior del sistema. En su margen NW se encuentra enclavado el puerto marítimo de altura, El Estero de Urías, se encuentra a continuación del Astillero y debe su nombre a la población situada en el margen NE. Es la zona intermedia del sistema y se le puede considerar de transición, pues de la profundidad general va disminuyendo y sobre su margen NE y NW se sitúa el grueso de la industria pesquera, los astilleros y la termoeléctrica I.

La densidad de los manglares aumenta considerablemente a medida que va disminuyendo la infraestructura portuaria. Al final del sistema se halla el estero de La Sirena, caracterizado por estar rodeado de manglares, a excepción del área ocupada por la Termoeléctrica II, y las

viviendas de pescadores. Tienen forma meandrica y gran cantidad de canales, que constituyen refugio de numerosa fauna ictica y carcinológica. Los manglares son el hábitat de una variada fauna, de numerosa avifauna endémica y migratoria. Este estero se halla sometido al régimen de mareas, a pesar de la distancia considerable de la bocana y su baja profundidad promedio. Hacia el noroeste y el oeste, se localizan otros brazos comúnmente conocidos como los esteros de pichichines, confite, Barrón, Zacate y del Caimán, todos estos situados en la parte meridional del sistema Urías. (Villalba Loera et al. 1983). Finalmente, hay que mencionar que el Sistema de Urías, es receptor de las principales descargas de aguas negras municipales, aguas residuales y de enfriamiento de algunas industrias y de la planta termoeléctrica Rafael Buelna, así como de las descargas accidentales de combustibles derivados del petróleo ocasionadas por la intensa actividad de la flota camaronera, petrolera y mercante, y por la planta de almacenamiento de petróleos Mexicanos de la ciudad. (Villalba Loera et al. 1983).

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

El análisis incluye la identificación y localización de los elementos bióticos y abióticos presentes. Metodológicamente los análisis antes referidos se explican con base en una serie de procesos lógicos de obtención y evaluación de información diferentes, orientada a resolver preguntas respecto del territorio en que se inserta el proyecto facilitando su entendimiento.

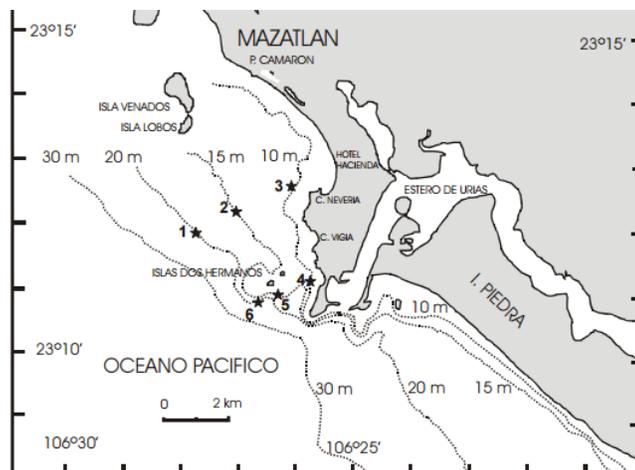
IV.1 Delimitación del área de estudio

La zona de estudio con respecto a su ubicación tiene interacción ambiental con la Bahía de Mazatlán, Estero del Astillero, Estero de Urías y colinda con el Estero La Sirena.

La bahía de Mazatlán guarda una estrecha relación con el estero Urías debido a su geomorfología e hidrodinámica y a que ambos están interconectados por una boca, hay intercambio de materia, afectando la composición del plancton y de material biogénico en los sedimentos.

La bahía de Mazatlán se encuentra en la boca del Golfo de California. Zona muy dinámica y su circulación está gobernada por procesos oceanográficos que suceden en la boca del Golfo de California.

Las características hidrográficas de esta zona se deben a la confluencia de varias masas de agua que generan complejas estructuras termohalinas como son frentes, giros e intrusiones debido a la confluencia de al menos tres corrientes, la corriente de California, la del Pacífico y la del propio Golfo de California.



El Estero Urías es una laguna costera con barrera de plataforma interna paralela a la costa. La salinidad varia de 32.9 a 38.7 % con una media de 34%. El tiempo de renovación del agua es corto de 6.5 días. La boca que lo conecta con el Océano Pacífico y el Golfo de California es permanente.

Dimensiones del Estero Urías

Parámetro	Dimensión
Longitud de la cabecera a la boca	17 km
Anchura máxima	3 km
Área	12 Km ²
Profundidad media	3m
Volumen	0.36 km ³

Profundidad en el Puerto de Mazatlán, Sinaloa.

Estación		Profundidad (m)
01	Entrada del Canal de Navegación	8.60
02	Canal de Navegación	20.00
03	Puente Juárez	0.75
04	Estero El Infiernillo	4.00
05	Entrada a Manglares de Isla de Piedra	0.70
06	Frente al rastro	0.40
07	Punta de Talistro	2.35
08	Frente a manglar de la termoeléctrica	2.50

El estero de Urías es un cuerpo somero en su mayor parte, salvo por el canal de navegación que es dragado periódicamente. Las zonas de menor profundidad se encontraron en la parte interior del estero y en la porción norte, donde existen áreas en las que aun las embarcaciones pequeñas no pueden navegar durante la marea baja, mientras que la mayor profundidad se encontró en la zona del canal de navegación y en la entrada.

Salinidad. De acuerdo al régimen salino, el Estero de Urías se puede clasificar como un sistema antiestuarino de enero a julio y como un sistema estuarino de agosto a diciembre. Está influenciado por la corriente Norecuatorial que predomina durante el verano y otoño, conduciendo agua de 26 a 30 °C con una salinidad intermedia (entre 34.6 y 34.8 ppm). Durante la primavera e invierno el flujo saliente de la corriente del Golfo de California aporta agua de 15 a 20 °C con salinidades menores a 34.6 ppm (Del Río Chuljak, A., 2003).

Durante la época de mayor precipitación pluvial (desde agosto hasta octubre); el agua dulce de las lluvias llega por escurrimiento y produce un descenso en la salinidad del agua que es más marcado hacia la cabecera del sistema. En 1999 se observó este comportamiento y se registraron salinidades tan bajas como 7 ppm. De acuerdo a los criterios de Pichard (1967) y Brusca (1980) se puede considerar al Estero de Urías como un antiestuario o laguna hipersalina, ya que en la época de estiaje (de enero hasta junio) la evaporación excede la entrada de agua y por lo tanto, la temperatura y la salinidad se incrementan desde la boca que comunica con el océano, hacia las regiones más internas del Estero. Durante la época de secas, se ha observado un gradiente positivo desde la boca hacia el interior del sistema que llegó a incrementarse hasta 44 ppm (Del Río Chuljak, 2003; Páez-Osuna, et. al., 2007; Ochoa-Izaguirre, et. al., 2007). Por la contribución limitada del arroyo Jabalíes en la temporada de lluvia, la salinidad es alta normalmente, dentro de un rango de 25.76 a 38.4 ppm (Montaño-Ley, et. al., 2000; Montaño-Ley, et. al., 2008).

En la época de lluvia, el Estero de Urías recibe escurrimientos principalmente a través del complejo lagunar y de los esteros Pichichines, Confites, Barrón, Zacate y Caimán situados en la parte meridional del sistema. Las variaciones de salinidad dependen de la evaporación y del volumen de los escurrimientos que recibe el sistema. Por presentar salinidades más elevadas en la cabecera que en la boca, de forma casi permanente se clasifica como antiestuario (Del Río Chuljak, A., 2003).

En el estero el pH es muy similar con valores normalmente hallados en el agua de mar con valores entre 7.6 y 7.9, lo cual es un reflejo tanto de la salinidad como del contenido de oxígeno disuelto en el agua. El pH en la bahía está regulado directamente por las características propias del agua de mar y por su efecto buffer natural no es proclive a los cambios por factores humanos.

Localización de los: Esteros La Sirena, Urías y Astilleros

El complejo de Esteros adyacentes al puerto de Mazatlán se encuentra ubicado en la costa mexicana sobre el Océano Pacífico, al sur del Estado de Sinaloa, entre los 23°10'36" y 23°13'00" latitud norte y los 106°20' 00" y 106°25'35" de longitud W, en la entrada del Golfo de California.

El estero del Urías debe su nombre a la población situada en el margen **NE**. Es la zona intermedia del sistema y se le puede considerar de transición, pues la profundidad general va disminuyendo y su margen **NE** y **NW** se sitúa el grueso de la industria Pesquera, los

astilleros y las termoeléctricas. La densidad de los manglares aumenta considerablemente a medida que disminuye la infraestructura portuaria.

Al final del sistema se halla el Estero de La Sirena que se caracteriza por estar bordeado de manglares representados principalmente por el candelón, *Rhizophora mangle* y en menor escala por *Avicenia germinans*.

Tiene forma meándrica y gran cantidad de canales que constituyen el refugio de una numerosa fauna. A pesar de la considerable distancia de la bocana y su baja profundidad promedio, el estero se halla sometido al régimen de mareas y corrientes del puerto.

Al **E** y **NE** se extiende varios cientos de metros en dos canales, Barrón y El Confite.

a) Sitios para disposición de desechos

Derivado del manejo de la empresa acuícola se generan desperdicios y basura. Dentro de las fuentes de basura se encuentran las cubetas que vienen en la compra conteniendo los lubricantes para el aceite del motor, estas se reciclan para uso doméstico. También los generados por la cocina y alimento de los vigilantes y trabajadores, las aguas servidas y jabonosas, empaques de alimento y de postlarvas.

Los residuos sólidos que destacan son los costales de alimento para el camarón, envases de cartón de litro tetra pack de leche, el material del cual están compuestos los envases de tetra pack es perfectamente reciclable, envases para aceite de cocina, diversos artículos desechables para comida, como son vasos, latas, platos, salsas y restos de desperdicios de comida.

La basura y desperdicios anteriores, desechos y de cualquier otro tipo que se producen en el lugar no son eliminados en las áreas de manglares, o en cualquier otro lugar del entorno acuícola; por el contrario, los mismos son retirados a un lugar determinado en el poblado vecino Barrón a 3 km en un lugar fijado por el ayuntamiento de Mazatlán para que sea recogido por los camiones que transportan basura, dando cumplimiento así a la:

Norma Oficial Mexicana (NOM) 083

“La presente Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.” Para controlar el retiro de la generación de residuos domésticos se propone utilizar:

Ubicar contenedores en donde se separen los desechos por componentes tales como:

Contenedor amarillo (envases): En este se deben depositar todo tipo de envases ligeros como plásticos (botellas, bolsas, bandejas, etc.), de metálicos (latas de bebidas, conservas, etc.),

Contenedor azul (papel y cartón): en este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc.

Contenedor verde (vidrio): en este contenedor se depositan botellas y materiales de vidrio,

Contenedor rojo (material peligroso químico o biológico): en este contenedor se depositan recipientes y materiales que impliquen riesgo para la salud humana, animal y el ambiente como baterías de electrodomésticos o equipos de laboratorio, medios de cultivo microbiológicos, restos de animales y residuos químicos entre otros,

Contenedor blanco (material reciclable): en este se depositan el resto de desechos reciclables que no tienen cabida en los grupos anteriores,

Contenedor gris (material biodegradable): en este se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores pero que son material biodegradable tales como alimentos y material vegetal,

Contenedor naranja (aceites reciclables): en este se deposita el aceite de motores, aceites de cocina, grasas

Las aguas residuales de baños y cocina para personal de la granja, son depositadas en la fosa séptica construida para que éstas no se filtren y causen problemas ambientales o de salud pública. Los sanitarios están ubicados en un bordo acondicionado.

De requerir alguna reparación mayor la bomba o el motor, se solicita, como ha sucedido, el servicio de una grúa con capacidad para poder mover estos equipos y de ser necesario se transporta en un camión a los talleres respectivos situados en la ciudad de Mazatlán.

La operación o el movimiento para el retiro e instalación de los equipos a reparar que requieran el servicio tanto de la grúa o el camión para el desplazamiento de estos a los talleres no representa problema, en virtud de que los equipos de bombeo se encuentran

instalados a un lado del patio de maniobras u estacionamiento colindante al cárcamo de bombeo.

Por otro lado reparaciones menores si se realizaran en el patio de maniobras, o sobre el cárcamo de bombeo como puede ser recambio de aceite, cambio de filtros, arreglo de arrancadores, mantenimiento del sistema eléctrico del motor etc.



Motor de combustión interna diésel que se programa sustituir por eléctrico

b) Factores sociales poblados cercanos

Debido al desarrollo turístico e industrial del puerto de Mazatlán a lo largo de este sistema estuarino se han establecido varias instalaciones industriales, portuarias y de otros servicios tales como la termoeléctrica José Aceves Pozos´ de la CFE, una planta de bombeo y almacenamiento de PEMEX, el muelle y la bodega fiscal de la SCT, industrias enlatadoras y congeladoras y el rastro municipal.

El estero de Urías se ha ido habitando poco a poco, desde los últimos años el área se ha ido rellenando para establecerse colonias, comercios, viviendas, etc., con esto además de adquirir parte de la plataforma natural del estero, como consecuencia, los habitantes que se encuentran a los alrededores se envuelven de peligros tales como; inundaciones en época de lluvias, problemas de salud y además provocan una alteración en el ecosistema (flora y fauna de los alrededores).

El estero Urías constituye un ecosistema con una compleja trama de interacciones biológicas, fuertemente impactadas por las actividades humanas, pues es una fuente importante de alimento para la población. Entre los organismos más explotados se encuentra el camarón, palometa, lisa, así como ostión de mangle.

c) Rasgos geomorfológicos hidrográficos, climáticos

El clima de la región de acuerdo a la clasificación modificada de Kopek (García, 1973) es cálido semisumador con lluvias en verano (de julio a octubre) con una precipitación media anual de 800.3 mm, siendo el más seco de los subhúmedos. La temperatura promedio oscilada entre los 24° y 34°C en el área de transición climática determinada por el trópico de cáncer. Los vientos predominantes provienen del NW y únicamente de junio a septiembre soplan vientos del SW (Contreras, 1985). Siguiendo el criterio Lankford (1977), el sistema Urías corresponde a una laguna costera de boca permanente con orientación semiparalela con las barreras (Tipo III) basándose en su origen y patrón de desarrollo geológico.

De acuerdo con la definición de estuario de Richard (1967), este cuerpo de agua cumple satisfactoriamente con la restricción física como "cuerpo de agua semiderruido" ya que esta considerablemente protegido por una barrera de arena y promontorios de rocas derivadas de la acción de las olas sobre una zona de relativa calma; y cumple además con la propiedad geomorfológica de un estuario que se refiere a una " libre conexión con el mar abierto", ya que la abertura que conecta este cuerpo de agua con el mar abierto tiene una profundidad y cortes transversales suficientes que transmiten continuamente la energía de la marea.

En épocas de lluvia el aporte de agua dulce es suficiente para causar la dilución apreciable de agua oceánica ajustándose adecuadamente a la definición, lo cual no ocurre en meses de secas en los que la salinidad dentro del cuerpo de agua supera la del mar adyacente, o sea que, dependiendo de la época del año, funciona como estuario anti-estuario. Este sistema presenta fluctuaciones limitadas a las mareas debido al efecto restrictivo de la boca de marea, lo cual tiene un área de abertura muy pequeña en comparación con el tamaño del estuario.

La corriente del Golfo de California baña la costa en donde sufre varias modificaciones por los diversos accidentes costeros (Roden, 1964), cerca de Mazatlán, las islas, puntas y escolleras se encargan de dichos cambios. Dentro de los Esteros su velocidad disminuye y obedece a los ritmos de la marea mixta semidiurna, cuyo rango anual es de 0.85 a 1.25 m. (Secretaría de Marina, 1974 b), prevalecen las corrientes de marea siendo más fuerte la de las mareas altas. Durante el verano, la corriente saliente se incrementa por las lluvias, lo cual contribuye al azolve del canal y la dársena portuaria.

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades.

Participación permanente de CESASIN, CONAGUA, PROFEPA, CONAPESCA.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

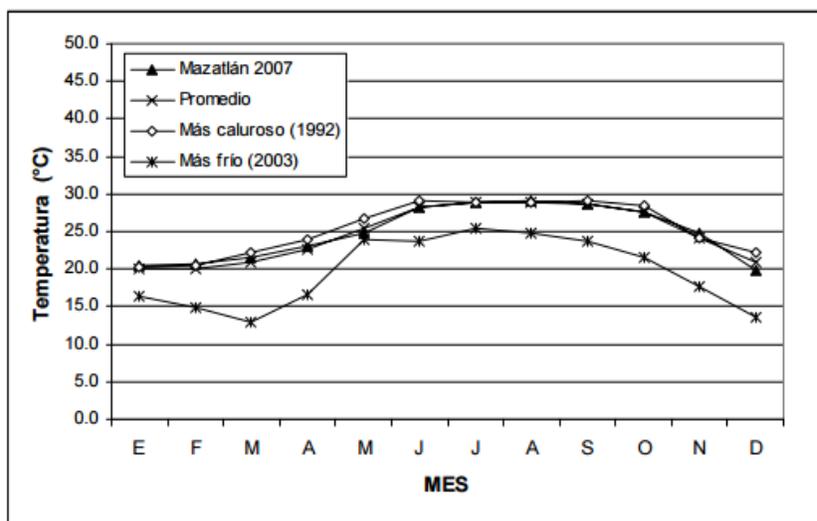
a) Clima

El clima del área es tropical y subtropical, tipo húmedo-cálido (Koppen, 1948), con una temperatura media anual de 25 a 28°C en el área de transición climática determinada por el Trópico de Cáncer. Los vientos predominantes son el NW en el invierno y el SW en el verano. La precipitación pluvial media alcanza los 850 mm con un marcado periodo de lluvias a finales del verano y principios del otoño, frecuentemente acompañados por tormentas tropicales, chubascos y colas provenientes del S.

De acuerdo con datos de la estación meteorológica Mazatlán de la Comisión Nacional del Agua 25-031 (23° 14' 00" N y 106° 25' 00" W), en la Bahía de Mazatlán la temperatura media anual en el periodo 1986 a 2007 fue de 24.7 °C.

Temperatura media mensual en la estación 25-031 (Mazatlán).													
Estación	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mazatlán	2007	20.4	20.7	21.5	23.0	24.8	28.3	28.9	29.2	28.7	27.5	24.7	19.8
Promedio	1986-2007	20.0	20.1	20.9	22.7	25.4	28.2	28.9	28.9	28.7	27.5	24.1	20.9
Año más frío	2003	16.3	14.9	13.0	16.5	24.0	23.8	25.4	24.7	23.7	21.6	17.7	13.5
Año más caluroso	1992	20.3	20.5	22.1	23.9	26.7	29.1	28.9	28.8	29.0	28.5	24.2	22.3

Fuente: INEGI 2010



Temperatura media anual en la Bahía de Mazatlán, en el periodo 1986 a 1989.

b) Geología y geomorfología

La clasificación comprende la provincia, que es una gran área con características similares; la subprovincia, primera subdivisión en donde las condiciones paisajísticas son más recurrentes; los sistemas de topoformas que agrupan elementos y las topoformas, que constituyen el producto de la interacción de los agentes formadores del relieve. El territorio mexicano es clasificado en 15 Provincia fisiográficas en la clasificación utilizada por el INEGI (1993).

Provincia y subprovincias fisiográficas.

La zona de estudio se encuentra en la Provincia Fisiográfica VII, Llanura Costera del Pacífico, en la subprovincia Llanura Costera de Mazatlán la cual abarca el 8.39% de la superficie estatal. Las topoformas dominantes en los alrededores de la bahía y el Estero de Urías son las llanuras, con fase salina. En particular, Lankford (1977) clasifica al Estero de Urías como de tipo III-A y III-B. Este se extiende en un área aproximada de 800 ha. El estero forma una escuadra que penetra tierra hasta aproximadamente 4 km hacia el noreste y luego gira hacia el sureste, por lo que el eje mayor es paralelo a la costa.

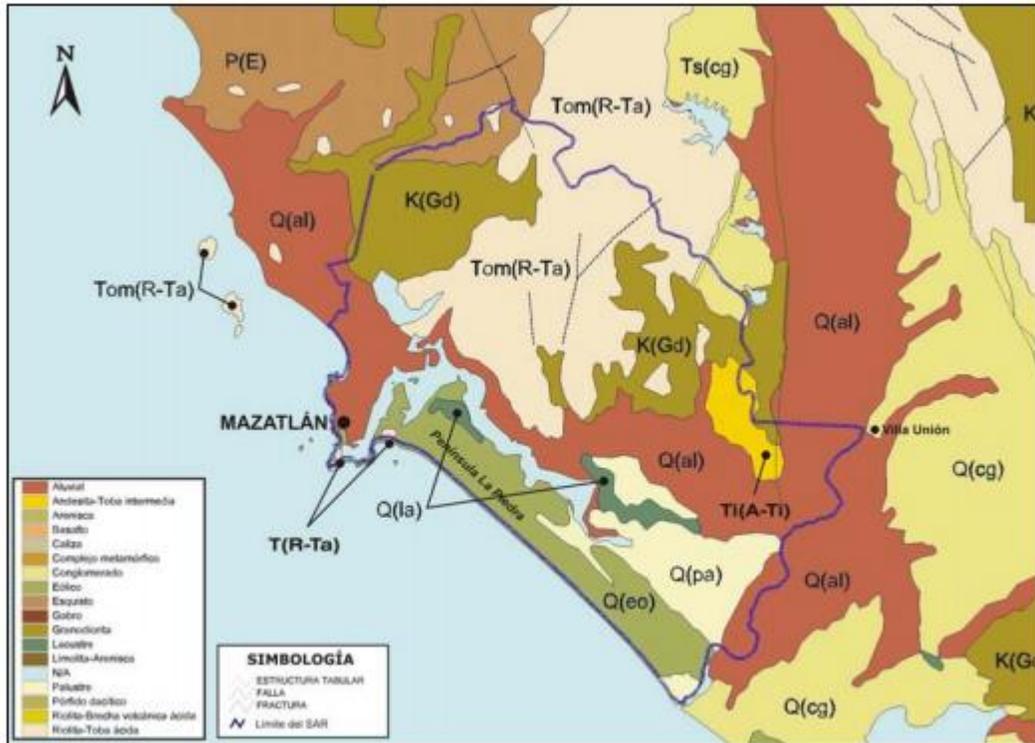
La orografía la determina las ramificaciones de la sierra madre occidental en la región de la planicie noroccidental teniendo como litoral el Océano Pacífico, donde se levantan los cerros del Vigía, Punta de Materén y Monte Silla.

Sistemas de topoformas. En el área considerada se encuentra el sistema de topoforma Lomerío, es decir un conjunto de lomas abarcando un 75% del área del SAR. También existe un 20.8% del área de Valle con Llanura, es decir una cuenca endorreica o depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río y con áreas sin elevaciones o depresiones prominentes.

b) Geología

Desde el punto de vista geológico, la franja zona costera donde se localizan la Bahía de Mazatlán y el Estero de Urías está constituida por unidades de suelo que datan del periodo Cuaternario, con presencia de afloramientos de rocas ígneas y sedimentarias. Los depósitos de materiales no consolidados alrededor de la bahía tienen su origen en medios depositacionales eólicos y acuáticos, principalmente aluviales y lacustres. Al norte de la bahía, en playa Cerritos y el estero de Escopama, así como al oeste del estero Los Sábalos se encuentra una unidad de rocas metamórficas, principalmente esquistos. Este tipo de rocas corresponde al Terciario medio. Al oeste de Mazatlán se encuentra un afloramiento de

rocas ígneas intrusivas, particularmente gradeodoritas. Otra unidad de rocas presente en la zona se encuentra adyacente al Estero de Urías y está formada por rocas extrusivas. Este tipo de roca está constituido por toba ácida. A lo largo del litoral aparecen afloramientos, en forma de puntas rocosas e islas, incluyendo el cerro del Crestón, la Isla Los Venados, la Isla Pájaros. El material de estos afloramientos es principalmente Toba ácida y riolitas que datan del Terciario.

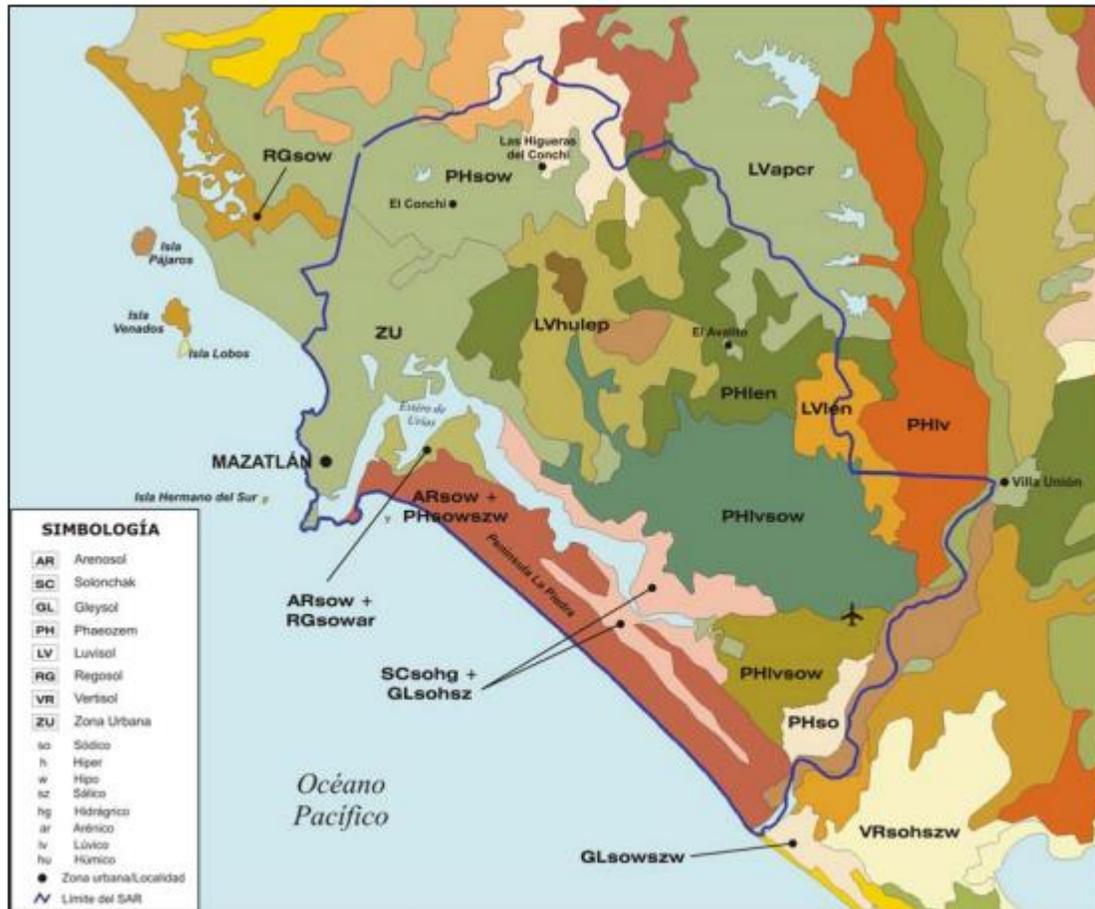


Geología de la Bahía de Mazatlán y sus alrededores.

Las rocas son de la clase sedimentaria con los tipos: arenisca del Mioceno y lutita – arenisca del Oligoceno. El suelo existente es de tipo: aluvial, lacustre y litoral, todos ellos del cuaternario.

c) Suelos

Tipos de suelos de acuerdo con la clasificación de la FAO-UNESCO, las principales unidades de suelos en la franja costera son de tipo Arenosol, Phaeozem y Solonchack, con unidades de suelo secundarias tipo Gleysol y Regosol. En general, la composición granulométrica de los depósitos de la planicie costera consiste en partículas finas y medias con cantidades variables de gravas



Distribución de tipos de suelo

Suelos de tipo Solonchack (SC) . Los suelos de tipo Solonchack se localizan de forma dominante en las marismas y esteros de la Llanura Costera del Pacífico. Su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 $\mu\text{mhos/cm}$. Tienen un horizonte A ócnico de color pardo oscuro y un horizonte B cámbico de color pardo amarillento oscuro (en húmedo). Debido al medio anaeróbico en que se desarrollan (continuo exceso de agua), presentan hidromorfismo (Solonchak gléyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de moteaduras o manchas al quedar en contacto con el aire. Además, poseen un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica). Algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); estas características propician que en ellos crezca vegetación de manglar y halófito, a la vez de inhabilitarlos para el desarrollo de actividades agrícolas.

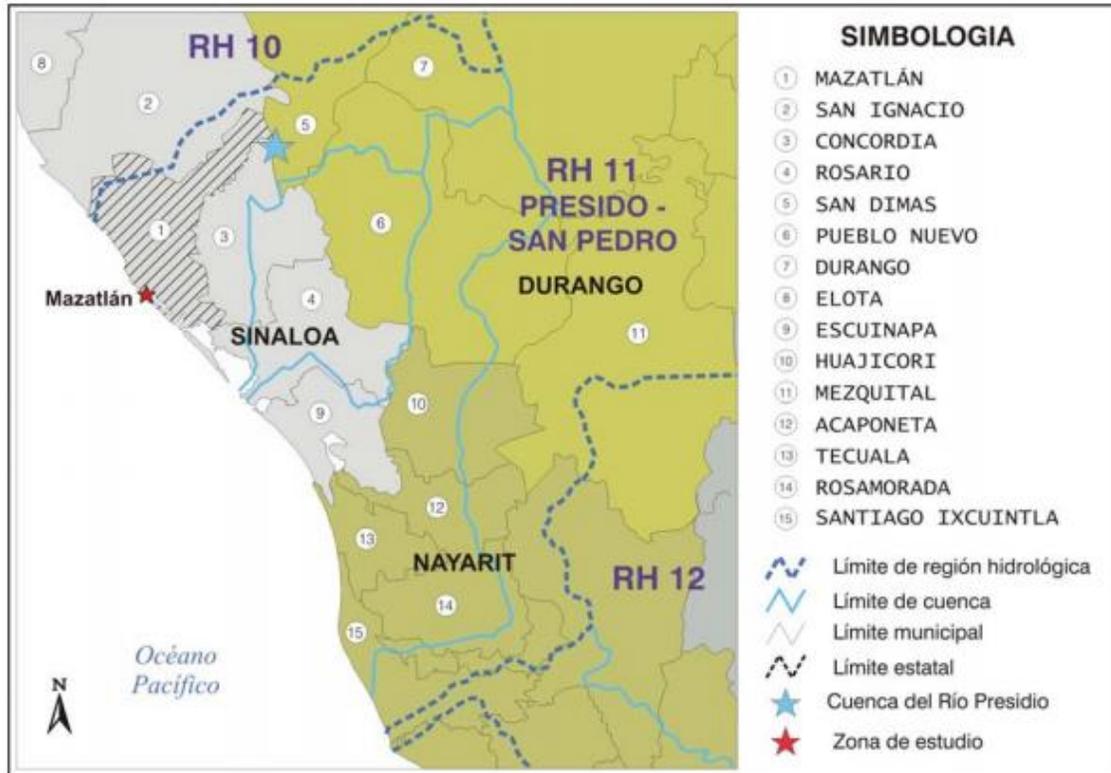
Suelos Tipo Gleysol. (GL) Del ruso gley: pantano, masa lodosa. Literalmente suelo pantanoso. Suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar. Son muy variables en su textura, pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Se usan en México para la ganadería con bovinos con resultados moderados a altos. En algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como arroz y caña que requieren o toleran la inundación. Son suelos azonales y ocurren en casi todos los climas desde perhúmedo hasta árido.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrológicos: Presencia de corrientes de agua permanentes o intermitentes (esteros El Infiernillo y de Urías, arroyo Jabalines), delimitación de la subcuenca Mazatlán y de las microcuencas Jabalines y Estero de Urías. Además del análisis de los factores fluviales y costeros vinculados con escurrimientos y la condición ambiental de la zona.

Hidrografía y Cuencas. La Bahía de Mazatlán, junto con los cuatro ríos que desembocan en los alrededores, se localiza en la cuenca hidrológica del Río Presidio. Esta cuenca forma parte de la Región Hidrológica 11 (Presidio-San Pedro), la cual abarca parte de 12 municipios de los estados de Nayarit, Durango y Sinaloa (figura IV.7). La Región Hidrológica 11 tiene una superficie de 52,000 km² de los cuales 8,425.26 km² , pertenecen a Sinaloa.

Esta región limita al norte y nordeste con las regiones hidrológicas 10 (Sinaloa) y 36 (Nazas-Aguanaval), al sur y sureste limita con la Región Hidrológica 12 (Santiago) y al suroeste con el Océano Pacífico. Esta región caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.



Ubicación del municipio de Mazatlán en la Región Hidrológica 11.

La cuenca Río Presidio se ubica en la porción sureste del estado y en el noroeste de la Región Hidrológica 11, tiene una superficie total de 7,309.47 km² de los cuales 3,924.09 km² pertenecen a Sinaloa. La ocurrencia de precipitación media anual oscila alrededor de 1,006.63 mm. Su geometría es de forma alargada con orientación hacia el noroeste, encontrándose limitada por el norte con la cuenca del Río Piaxtla, al sur con la cuenca del Río Baluarte, al oriente con la parte alta del río San Pedro y al suroeste con el Océano Pacífico. El río Presidio es la corriente superficial de mayor importancia y es conocido también con los nombres de Villa Unión y Mazatlán. Tiene su inicio en la Sierra Madre Occidental a 2,600 msnm, al unirse el río Quebrada de La Ventana con el río Altares, 1.5 km al oeste del rancho Agua Caliente, en el estado de Durango.

Distribución de la cuenca Río Presidio entre los municipios que la forman.			
Municipio	Superficie del municipio (km ²)	Superficie de la cuenca.	
		% del municipio	Superficie (km ²)
Mazatlán	3,068.48	65.8	2,127.68
Concordia	1,524.34	65.5	1,107.07
Rosario	2,723.28	11.99	435.14
San Ignacio	4,650.97	3.13	254.20
San Dimas	5,670.50	23.61	1,338.95
Durango	10,041.60	13.39	1,344.57
Pueblo Nuevo	6,178.30	11.36	701.85
TOTAL			10,138.2

Hidrología superficial. La red hidrológica superficial existente en el área forma las cuencas y subcuencas hidrológicas, así mismo dentro de las subcuencas se pueden delimitar cuencas o secciones más específicas.

El puerto de Mazatlán se ubica dentro de la Subcuenca Mazatlán (f) de la Cuenca Río Presidio. Dicha cuenca está formada por siete subcuencas de diferentes extensiones (río Presidio con 1,664 km², río La Ventana con 2,227 km², arroyo El Salto con 657 km², arroyo El Jaral con 978 km², arroyo Arenales con 460 km², Mazatlán con 324 km² y Caimanera con 764 km²) cuyos nombres provienen de los ríos y arroyos que conforman el hidrosistema, junto con los grupos de corrientes localizadas en la planicie costera.

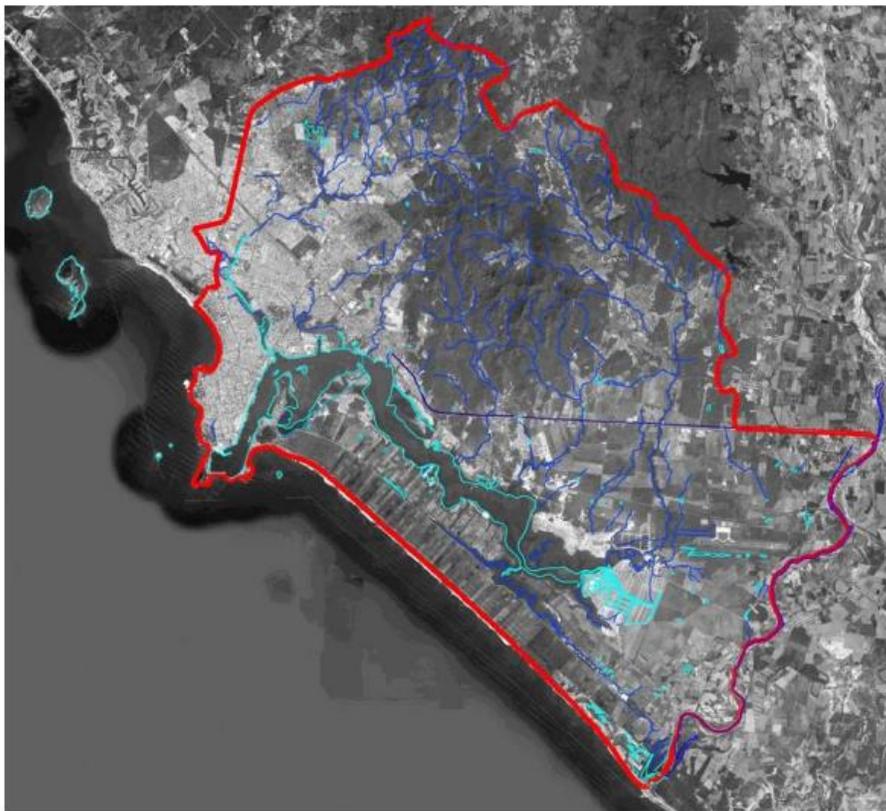
La parte baja de la cuenca corresponde a la Llanura Costera del Pacífico, se caracteriza por la asociación de topofomas de llanuras con ciénegas, zonas salinas, con dunas, playas y barras de arena y lagunas costeras, las que en conjunto constituyen un sistema lagunar donde las más importantes son el estero de Urías y laguna Caimanero.

En la Subcuenca Mazatlán se presentan dos esteros principales, El Salado y Urías, que están unidos al Océano Pacífico. Dichos esteros son alimentados por arroyos perennes e intermitentes. Los escurrimientos continentales más importantes que drenan al sistema Urías son los arroyos Jabalines y El Zapote, los cuales reciben descargas de aguas negras.

Los aportes superficiales al área de estudio son escasos. Los escurrimientos que en un principio presentan pendientes fuertes en las partes altas de las elevaciones al oriente del área de estudio provenientes principalmente de los cerros la Piedrera y la Herradura se van suavizando en la llanura costera alimentando el estero. El sistema no tiene ningún aporte continuo de agua dulce, solo existen algunos arroyos que transportan escurrimientos durante los meses de mayor precipitación pluvial y hacen descender la salinidad del cuerpo de agua.

Los pocos escurrimientos que llegan al sitio son en su mayoría de régimen intermitente y corren perpendiculares a la línea de costa. El aprovechamiento del recurso hidráulico superficial es principalmente doméstico y para las actividades en acuicultura y pesca. El abastecimiento principal de agua potable es a través de pozos.

Hidrología subterránea. Esta sección trata sobre las características geohidrológicas del Sistema Ambiental Regional. La porción costera de la subcuenca Mazatlán que va de Cerritos al río Presidio, incluyéndole Estero de Urías y La Sirena, está formada por materiales no consolidados con posibilidades bajas. Al oeste de la zona costera se encuentran zonas de material consolidado, también con posibilidades bajas. Los aprovechamientos subterráneos están destinados en gran medida a usos domésticos y agrícolas. Las aguas subterráneas se explotan a través pozos, aunque también existen los llamados pozos indios.



. Escurrimientos superficiales y cuerpos de agua

Batimetría General de la Bahía. La Bahía de Mazatlán alcanza profundidades de 13 a 15 metros en su parte más profunda, que se encuentra entre la Isla del Crestón y la isla Los Venados. La profundidad hacia el oeste de la Isla del Crestón aumenta rápidamente,

alcanzando 27 a 29 metros respecto al nivel de bajamar medio inferior (NBMI) en el límite exterior de la bahía.

En la bahía de puerto viejo la profundidad no es muy grande, alcanzándose máximos de 9 y 10 metros. Entre punta codo y la isla Los Venados existe una zona de baja profundidad que no supera los 5 metros respecto al NBMI. Esto mismo ocurre entre la Isla Pájaros y Punta Arenilla.

Frente a la Bahía de Olas Altas la pendiente es más pronunciada. La profundidad frente a la planta de tratamiento de aguas negras alcanza los 14 metros, existiendo ahí una pendiente pronunciada.

Mareas. Los estudios efectuados en la bahía por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México, señalan que el tipo de mareas es semidiurno (también llamadas mixtas). Este tipo de mareas se caracteriza por la existencia de dos pleamares y dos bajamares cada día, una mayor que la otra. Las mareas en este sistema tienen una amplitud media de hasta 1.14 metros. Las características de las mareas se presentan en la tabla.

Características de la marea en la Bahía de Mazatlán.	
Nivel del mar	Valor registrado
Altura máxima registrada	1.462
Pleamar máxima registrada	1.127
Nivel de pleamar media superior	0.528
Nivel de pleamar media	0.455
Nivel medio del mar	0.000
Nivel de media marea	0.012
Nivel de bajamar media	-0.444
Nivel de bajamar media inferior	-0.616
Bajamar mínima registrada	-1.250
Altura mínima registrada	-1.342
Fuente: Instituto de Geofísica, 1993.	

Surgencias. En la zona de estudio existen surgencias entre el final del invierno y la primavera. Las surgencias son un fenómeno por el que las aguas costeras profundas, ricas en nutrientes ascienden a la superficie por efecto del viento (De La lanza, 1999). El aumento del contenido de nutrientes provoca un aumento en la biomasa del fitoplancton, lo cual atrae otros organismos. Esto hace que estas aguas sean ricas en especies de interés pesquero. En ocasiones es difícil distinguir entre el enriquecimiento del agua debido a las surgencias y la contaminación desde las zonas continentales.

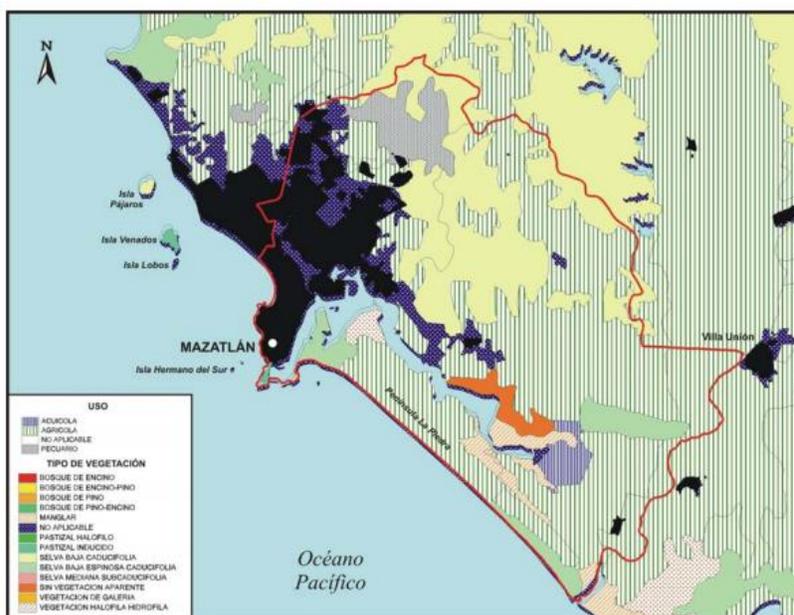
Corrientes. La zona de estudio está influenciada por la Corriente de California y por Contracorriente Norecuatorial del Pacífico, lo que ocasiona que a lo largo del año se presenten amplias variaciones en las condiciones hidrológicas de la bahía.

Durante el invierno, predominan los vientos del oeste y noroeste y durante el verano principalmente los vientos del suroeste. El cambio en la predominancia de los vientos durante las distintas épocas del año ocasiona que la corriente litoral cambie de dirección, en el invierno se dirige hacia el sur y en el verano hacia el norte. Normalmente la velocidad de la corriente litoral varía de 0.05 a 0.9 m/s durante el año, incrementándose en la época de tormentas (Poli, 1983).

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

El área tiene una cobertura vegetal formada por varias comunidades y diferentes condiciones de uso. Las comunidades vegetales originales fueron: selvas baja y mediana caducifolia, manglar y vegetación halófila propia de humedales. Esta vegetación ha sido casi eliminada y sustituida por urbanizaciones, vegetación secundaria, pastizal cultivado y áreas dedicadas a la agricultura.



Vegetación en el Sistema Ambiental Regional.

En los alrededores del estero de Urías existen huertas y campos agrícolas donde se cultiva chile, frijol, maíz, mango y cocoteros, principalmente. En estos cultivos se emplean de forma habitual plaguicidas cuyas cantidades y tipos no se conocen con precisión.

Destaca entre la vegetación del SAR el manglar que aun ocupa extensiones importantes del sistema. El término manglar se refiere tanto a las especies de árboles y arbustos que sobreviven a un rango amplio de salinidad como a la vegetación asociada a estos bosques. En este término también se incluye a los fotosintetizadores superiores como algas, fanerógamas, gramíneas y toda la comunidad que constituye el bosque de manglar (Barnes, 1969). Este es un importante elemento que bordea a los ambientes lagunares y esteros que transfiere materia orgánica a los consumidores, con lo que sostiene una significativa productividad primaria y otros recursos vivos.

Los principales tipos de vegetación:

Selva Baja Caducifolia. Vegetación arbórea en climas cálido - húmedos a cálidos semisecos. Se caracteriza por tener generalmente una gran variedad de especies de origen tropical. A la vegetación en el SAR, otros autores clasifican estas comunidades como selvas medianas, esto se deben al grado de disturbio que presentan dificultan su clasificación y las selvas altas son consideradas para áreas más húmedas.

Manglar. Vegetación formada por diversas especies de mangle (*Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*, etc.) en esteros, lagunas costeras y estuarios.

Pastizal. Comunidades vegetales caracterizadas por la dominancia de gramíneas (pastos o zacates) o gramínoideas. Aquí se incluyen pastizales determinados tanto por condiciones naturales de clima y suelo, como aquéllos establecidos por influencia humana.

Pastizal halófilo. Vegetación de gramíneas que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales.

Pastizal cultivado. Se introduce por medio de labores de cultivo. Se encuentran principalmente en zonas tropicales.

Vegetación secundaria. Estado sucesional de la vegetación. Se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente.

Área agrícola. Área en la que el suelo es utilizado para la realización de labores agrícolas. Las áreas agrícolas se clasifican de acuerdo con la forma en que los cultivos reciben el agua durante el ciclo agrícola.

Agricultura de humedad: Los cultivos aprovechan la humedad residual del suelo en zonas inundables al final de la época de lluvias, o antes de ésta.

Agricultura de temporal: Los cultivos reciben únicamente agua de lluvia.

b) Fauna

La distribución de especies se ha relacionado siempre con patrones generales tales como la latitud o la altitud del sitio a considerar (Pianka, 1966; Graham, 1983). Otros factores que suelen caracterizar a un sitio de manera más local como la topografía, la variación climática, la vegetación y la misma dispersión diferencial de las especies, origina que áreas que de otra manera serían muy homogéneas tengan una mayor variabilidad ambiental favoreciendo el incremento en la diversidad y riqueza de especies (Orinas, 1994).

Aves. En la región existe una gran diversidad de avifauna, de las cuales algunas son endémicas a México, una más tiene distribución restringida a México y áreas aledañas y ninguna especie restringida a la provincia (Escalante, 1993). Estas aves ocupan de manera diferenciada los distintos ecosistemas, incluyendo las áreas de cultivo, el manglar y el litoral. Uno de los rasgos más notorios de la zona es que hay anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*).

Fauna Acuática. La fauna marina está compuesta por peces, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, así como mamíferos marinos. La bahía es una zona migratoria del lobo marino. Hay anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (*Hemiramphidae*).

El litoral del Pacífico está poblado por una gran cantidad de especies de invertebrados, incluyendo representantes de todas las clases de molusco. Estos invertebrados forman parte de la provincia faunística Panameña (Keen, 1971).

Los representantes más conspicuos del macrobentos son los moluscos y crustáceos. Algunas especies de bivalvos frecuentemente conforman extensos agregados. Otros organismos macrobénticos incluyen esponjas, equinodermos, anélidos poliquetos, briozaurios y otros; muchos de estos son filtradores e importantes depredadores del zooplancton. El meiobentos se compone de una gran variedad de animales que se alimentan de depósitos incluyendo anélidos, anfípodos, copépodos, bentónicos, ostrácodos y otros. Estos organismos son principalmente comedores de fondo sobre o dentro de los sedimentos, de los cuales predominan en áreas donde las corrientes son lentas y los

filtradores en áreas de corrientes rápidas. El patrón de alimentación, el tipo de sedimentos y el gradiente de salinidad influyen la diversidad y distribución de las poblaciones bentónicas.

Los macrobentos dependen de la influencia marina siendo las poblaciones de carácter estacional, dentro de los componentes de los macrobentos, crustáceos, decápodos del género *Panaeus* representan las mayores biomásas del bentos, siendo la principal fuente de ingresos económicos en las lagunas costeras de Sinaloa.

Además de estos géneros son muy importantes en el ecosistema algunos cangrejos como *Uca cremulata*, *Uca latimanus*, *Uca música*; otros cangrejos importantes son los detritívoros como *Sesama surcata*, *Goniopsis pulera*, *Gecarcinus quadratus* y *Cadisona crasa*. Hendick x et al. 1983 (Citado por Flores 1989). La fauna malacológica es uno de los componentes biológicos más importantes en estos ecosistemas y figura entre los principales residentes del bentos lagunar, cuyos miembros participan en adaptados a distintos gradientes ambientales en donde algunas especies de ostras y almejas conforman extensos agregados.

Fitoplancton. El fitoplancton es un elemento muy importante por su contribución a la producción primaria. Las máximas densidades fitoplanctónicas se dan en primavera siendo los grupos dominantes bacillariophyceae, dinofliyceae y fitoglageladas (Caballasi,1985). Existen estudios sobre el fenómeno de la marea roja, cuya ocurrencia se da preferentemente a finales de invierno y principios de primavera, éstas están asociadas al fenómeno climático mundial llamado oscilación del sur.

Necton

El necton se caracteriza por nadar más rápido que el movimiento regular de las aguas y por lo tanto puede controlar su distribución y movimiento. Se tiene conocimiento que más del 99% del necton costero está compuesto por peces.

Los más conspicuos representantes del necton son los peces, los cuales se componen de una amplia variedad de peces óseos, tiburones y rayas pero también por algunos cefalópodos como pulpos, calamares, crustáceos mayores (camarones y jaibas), mamíferos marinos, reptiles e incluso algunas aves.

En general se conocen tres grandes grupos de peces. El componente permanente esta constituido por los peces verdaderamente estuarinos; son relativamente escasos en número y por lo general pequeños y suelen permanecer dentro de un intervalo variable de salinidades intermedias (Day et al. 1994; Mc Hugh 1985, citado por De la lanza et al. 1994). Varias especies de la familia GOBIIDAE de los géneros *Gobionelus*, *Gobiosoma* y *Batkygobius* son típicas representantes de este grupo. El componente dulceacuícola esta

integrado por especies estrictamente dulceacuícola que en general no pueden soportar salinidades altas; algunas pueden penetrar a los estuarios, pero no pueden soportar la salinidad completa de animal, como por ejemplo *Tilapia*, *Poecilla* y *Gambusia*.

El componente marino constituye el grueso de la ictiofauna lagunar-estuarino, Esta conformado por peces típicamente oceánicos que pueden tolerar varios grados de disminución de salinidad o bien permanecer cerca del agua oceánica, los adultos de estas especies residen y se reproducen en el mar y usan los estuarios como áreas de crianza en donde los juveniles encuentran un abundante suministro de alimento y protección contra los depredadores.

En el ambiente lagunar-estuarino se presentan familias típicas de peces que mantienen una dirección directa con la plataforma continental adyacente en las costas tropicales, las cuales dependen parcial o totalmente del ambiente lagunar-estuarino. Muchas especies han seleccionado este ecosistema a través del comportamiento evolutivo y adaptaciones morfológicas y fisiológicas, que optimizan el uso de los estuarios durante las etapas juveniles por la sincronía de la reproducción y el patrón de migración, explotando tiempos y espacios de alta productividad.

Yañez-Arancibia (1978) estableció que la presencia de manglares y áreas de pastos marinos, aunada al grado de influencia marina, no solo determinaba una mayor diversidad ictiofaunística, sino también altos rendimientos pesqueros y una mayor complejidad de la estructura.

Zooplankton

En estos ambientes acuáticos la comunidad zooplanctónica presenta variaciones espacio temporales, tanto en lo referente a su composición como en su biomasa. Ecológicamente el zooplankton es el elemento que asimila, convierte y transfiere la energía vegetal del fitoplancton hacia niveles tróficos superiores, representado por organismos carnívoros, que pueden tener importancia comercial. La fracción más abundante del zooplankton está constituida por crustáceos, en su mayor parte herbívoros. Los crustáceos herbívoros del zooplankton son fundamentalmente copépodos, que a su vez son los organismos más abundantes llegando a representar entre el 60 y 95 % de la biomasa total. Son primordialmente herbívoros - omnívoros, formas depredadoras lo que le permite ocupar varios nichos tróficos; otros crustáceos del zooplankton son los eufásidos, anfípodos, ostrácodos, cladóceros, decápodos, en su mayoría herbívoros (De la Lanza et al 1994)

La diversidad del zooplankton en las lagunas costeras es típicamente baja (Margalef, 1969; Livingston, 1984); este rasgo ha sido asociado con la alta variabilidad del sistema en

términos de salinidad y/o temperatura ; aunque la diversidad de especies residentes del sistema es baja, existen factores que puede modificarla localmente, como por ejemplo en las bocas en donde la diversidad de organismos es mayor, conformándose a una comunidad mixta, en ocasiones dominada por organismos marinos como los sifonóforos, varias familias y géneros de copépodos algunas especies de quetognatos, mysidáceos, anfípodos, hypéridos, y los eufácidos, así las especies planctónicas propiamente marinas tienen un intervalo de penetración aproximado menor al 30% hacia el interior del sistema. (De la Lanza et al 1994).

Las poblaciones zooplancton están dominadas por copépodos del genero *Acartia* y otros crustáceos mero y holoplanctónicos. Los grupos más representativos en esta categoría en ambientes semi cerrados son: Copépodos, con o sin saco ovígero, larvas de copépodos, anélidos poliquetos, tintínidos, branquiurus, rotíferos, larváceos, anfípodos, carídeos, mysidáceos, quetognatos, larvas de insectos y peces.

Otros representantes del holoplancton incluyen medusas y quetognatos, al mismo tiempo que el meroplancton incluye larvas y huevos de distintas especies de crustáceos y moluscos.

A continuación se presenta un listado de las especies más representativas de la zona de influencia del proyecto:

Peces

Familia	Genero y especie	Nombre común
ANTHERINIDAE	<i>Dorosoma smithi</i>	sardinita
ANTHERINIDAE	<i>Melaniris evermanni</i>	charal
ANTHERINIDAE	<i>Thyrina evermanni</i>	charal
BALISTIDEAE	<i>Balistes capriscus</i>	cochito
BELONIDEAE	<i>Belone exilis stolzmanni</i>	aguja
BELONIDEAE	<i>Strogylura exilis</i>	aguja
BELONIDEAE	<i>Tylosurus sierrita</i>	sierrita
BOTHYDEAE	<i>Avezia panamensis</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Bothus ocellatus</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Citharichthys gilberti</i>	lenguado
BOTHYDEAE	<i>Citharichthys sumichras</i>	lenguado
CARANGIDEAE	<i>Caranx hippos</i>	jurel toro
CARANGIDEAE	<i>Caranx latus</i>	jurel
CARANGIDEAE	<i>Cloroscombrus orqueta</i>	jurel de castilla
CARANGIDEAE	<i>Seriola dorsalis</i>	jurel aleta amarilla
CARHARHINIDEAE	<i>Carcharhinus leucas</i>	cazón
CARHARHINIDEAE	<i>Carcharhinus limbatus</i>	cazón

CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus armatus</i>	robalo
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus nigrescens</i>	Robalo prieto
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus pectinalus</i>	Robalo de aleta prieta
CENTROPOMIDEAE	<i>Centropomus robalito</i>	Robalo de aleta amarilla
CICHLIDEAE	<i>Sarotherodon aureas</i>	tilapia
CICHLIDEAE	<i>Sarotherodon nilotica</i>	tilapia
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema libertale</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema medirastre</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Ophistonema bulleri</i>	sardina crinuda
CLUPEIDEAE	<i>Sardinops sagax caerulea</i>	sardina monterrey
DASYATIDEAE	<i>Dasyatis longus</i>	mantarrayas
DASYATIDEAE	<i>Dasyatis pacifica</i>	mantarrayas
EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus unifaciatus</i>	pajarito
EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus Roberti</i>	pajarito
EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus rosae</i>	pajarito
EXOCOETIDEAE	<i>Hemirhanphus snyder</i>	pajarito
GERREIDEAE	<i>Dianterus peruvianus</i>	mojarra china, peineta
GERREIDEAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	mojarra plateada
GERREIDEAE	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra negra
GERREIDEAE	<i>Gerres californiensis</i>	mojarra marina
GERREIDEAE	<i>Gerres cineus</i>	mojarra blanca
GOBIIDEAE	<i>Batkygobius sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiomorus lateralis</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiomorus macalatus</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobionelus sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Gobiosoma sp.</i>	gobio
GOBIIDEAE	<i>Phlyonus lateralis</i>	gobio
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus argentibentius</i>	pargo amarillo
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus colorado</i>	pargo colorado
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus guttatus</i>	pargo chivato, lunajero
LUTJANIDEAE	<i>Lutjanus novenfaciatus</i>	pargo
MUGILIDEAE	<i>Mugil cephalus</i>	lisa macho
MUGILIDEAE	<i>Mugil curema</i>	lisa blanca
POECILLIDEAE	<i>Gambusia affinis</i>	gupi
POECILLIDEAE	<i>Poecilia formosa</i>	pez mosquito
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys axilaris</i>	burruto
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys bayanus</i>	burruto
POMADASYDEAE	<i>Pomadasys croco</i>	burruto
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion nebulosus</i>	corvina
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	corvina azul
SCIANIDEAE	<i>Cynoscion novilis</i>	corvina

SCIANIDEAE	<i>Cynoscion xanthulus</i>	corvina aletas amarillas
SCIANIDEAE	<i>Larimus argenteus</i>	corvina chata
SCIANIDEAE	<i>Larimus acclivis</i>	corvina chata
SCIANIDEAE	<i>Larimus pacificus</i>	corvina chata
SCOMBRIDEAE	<i>Scomberomorus macalatus</i>	Sierra
SCOMBRIDEAE	<i>Scomberomorus sierra</i>	Sierra
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus analogus</i>	cabrilla pinta
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus guttatus</i>	cabrilla
SERRANIDEAE	<i>Ephinepelus labriforme</i>	cabrilla piedrera
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca olfax</i>	cabrilla amarilla
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca pardalis</i>	cabrilla calamaria
SERRANIDEAE	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	cabrilla pinta
SERRANIDEAE	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	cabrilla de roca
SERRANIDEAE	<i>Serranus atrobranchus</i>	cabrilla
SERRANIDEAE	<i>Stereolepis gigas</i>	mero de california
SYNODONTIDEAE	<i>Pseudophalus linneatus</i>	aguja
SYNODONTIDEAE	<i>Pseudophalus starskii</i>	aguja
SYNODONTIDEAE	<i>Syngnathus starskii</i>	aguja
TETRAODONTIDEAE	<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete
TETRAODONTIDEAE	<i>Tetrodon annuatus</i>	botete

Cuadro No. 4- Listado de las especies de peces más representativas de la zona

Aves acuáticas

Familia	Genero y especie	Nombre común
ANATIDEAE	<i>Anas acuta</i>	pato golondrino
ANATIDEAE	<i>Anas americana</i>	pato chalcuán
ANATIDEAE	<i>Anas clypeata</i>	pato cucharón
ANATIDEAE	<i>Anas crecca</i>	cerceta alas vedes
ANATIDEAE	<i>Anas cyanoptera</i>	cerceta café
ANATIDEAE	<i>Anas diazi</i>	pato mexicano
ANATIDEAE	<i>Anas discords</i>	cerceta alas azules
ANATIDEAE	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar
ANATIDEAE	<i>Anas rubripes</i>	pato canadiense
ANATIDEAE	<i>Anas strepera</i>	pato pinto
ANHINGIDEAE	<i>Anhinga anhinga</i>	aninga americana
ARDEIDEAE	<i>Ardea erodias</i>	garza gris
ARDEIDEAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garcita vaquera
ARDEIDEAE	<i>Casmerodius albus</i>	garza blanca
ARDEIDEAE	<i>Egretta caerulea</i>	garza azul
ARDEIDEAE	<i>Egretta thula</i>	garcita blanca
ARDEIDEAE	<i>Nycticorax volacea</i>	perro de agua

CHARADRIDEAE	<i>Charadrius spp.</i>	callejero
CICONIIDEAE	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña
DIOMEDEIDEAE	<i>Diomedea exulans</i>	albatros
FREGATIDEAE	<i>Fregata spp.</i>	tijereta
GRUIDEAE	<i>Grus americana</i>	grulla blanca
LARIDEAE	<i>Larus occidentalis</i>	gaviota
LARIDEAE	<i>Sterna spp.</i>	golondrina marina
PELICANIDEAE	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café
PHALACROCORACIDEAE	<i>Phalacrocorax auritus</i>	pato buzo
PHALACROCORACIDEAE	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	cormorán
RALLIDEAE	<i>Fulica americana</i>	gallareta
RALLIDEAE	<i>Melanitta fusca</i>	negreta de alas blancas
RALLIDEAE	<i>Melanitta nigra</i>	negreta común
RALLIDEAE	<i>Melanitta perspicillata</i>	negreta de nuca blanca
RECURVIROSTRIDEAE	<i>Himantopus mexicanus</i>	avoceta pico recto
RECURVIROSTRIDEAE	<i>Recurvirostra americana</i>	avoceta pico curvo
SCOLOPASIDEAE	<i>Calidris alba</i>	playerito correlón
SCOLOPASIDEAE	<i>Limosa fedoa</i>	limosa canela
SCOLOPASIDEAE	<i>Numenius americanus</i>	zarapito piquilargo
STERNINEAE	<i>Sterna hirundo</i>	golondrina marina
THRESKIORNITIDEAE	<i>Plegadis chichi</i>	ibis negro

Cuadro No. 5.- Listado de las especies de aves acuáticas más representativas de la zona

Crustáceos

Familia	Genero y especie	Nombre común
GERACINIDEAE	<i>Cardisoma crassum</i>	cangrejo azul
GRAPSIDEAE	<i>Goniopsis pulchra</i>	cangrejo
PANDALIDEAE	<i>Plesionika trispinus</i>	cangrejo
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium americanus</i>	langostino
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium digelis</i>	camarón malallo
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium tenellum</i>	langostino
PALAEMONIDEA	<i>Macrobrachium occidentale</i>	cauque
PALINURIDEAE	<i>Panulirus gracilis</i>	langosta verde
PALINURIDEAE	<i>Panaluris inflatus</i>	langosta azul
PALINURIDEAE	<i>Panulirus interruptus</i>	langosta roja
PALINURIDEAE	<i>Panulirus penicillatus</i>	langosta
PENAEIDEAE	<i>Penaeus californiensis</i>	camarón café
PENAEIDEAE	<i>Penaeus stylirostris</i>	camarón azul
PENAEIDEAE	<i>Penaeus vannamei</i>	camarón blanco
PAGURIDEAE	<i>Clibanarius panamensis</i>	cangrejo ermitaño
PORTUNIDEAE	<i>Callinectes arcualus</i>	jaiba

PORTUNIDEAE	<i>Callinectes belicosus</i>	jaiba
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia ingentis</i>	camarón japonés
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia laavigata</i>	camarón japonés
SICYONIDEAE	<i>Sicyonia penicillata</i>	camarón japonés

Cuadro No.6- Listado de las especies de crustáceos más representativas de la zona

MOLUSCOS

Familia	Género y especie	Nombre común
ARCIDEAE	<i>Anadara tuberculosa</i>	pata de mula
LOLIGINIDEAE	<i>Loligo vulgaris</i>	calamar
MYTILIDEAE	<i>Chomytilus palliopunctatus</i>	mejillón
MYTILIDEAE	<i>Metilus edulis</i>	mejillón azul
MYTILIDEAE	<i>Modiolus capax</i>	mejillón choro
OCTOPODIDEAE	<i>Octopus bimaculatus</i>	pulpo del pacifico
OSTREIDEAE	<i>Crassostrea corteziensis</i>	osti6n de placer
OSTREIDEAE	<i>Crassostrea gigas</i>	osti6n japonés
OSTREIDEAE	<i>Crassostrea irisdescen</i>	osti6n de roca
PINNIDEAE	<i>Atrina maura</i>	Callo de hacha china
PINNIDEAE	<i>Pinna rugosa</i>	Callo de hacha larga

Cuadro No.7.- Listado de las especies de moluscos más representativas de la zona

IV.2.3 Paisaje

El Estero La Sirena es un lugar privilegiado tanto por su extensión territorial como por sus riquezas naturales; ubicado en el municipio de Mazatlán colindante con el puerto turístico de Mazatlán, es una región fascinante, llena de color y lugares espectaculares. El clima del lugar se caracteriza por ser cálido en sus costas, lo cual crea un ambiente óptimo para practicar actividades de recreación y exploración ecológica durante todo el año.

Miles de aves marinas visitan o habitan en este sistema estuarino, Urías La Sirena así como aves residentes se admiran aquí. Las aves migratorias son de más de veinte especies y llegan de octubre a marzo, siendo las principales; ganso canadiense, cerceta alas azules y alas verdes, pato boludo, pato golondrino, etcétera, existe vegetación de arbusto y manglares.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Existe el Plan Director de Desarrollo Urbano de Mazatlán Sinaloa, programa que sirve de norma de orientación, que regula el crecimiento urbano, no obstante, tiene como finalidad elevar la calidad social de la población y a su vez se enmarca en una serie de proyectos concertados de reformas.

El Plan surge con el objetivo de conciliar una nueva imagen - objetivo a futuro, que responda por un lado a las necesidades de modernización en infraestructura y servicios urbanos en apoyo a las inversiones productivas y de empleo; por otro lado, a las expectativas de niveles de vida dignos para una población creciente, cada vez más exigente y participativa, con graves desequilibrios en el empleo y en la distribución del ingreso, presentando como objetivo generales entre otros el siguiente:

Definir estrategias que permitan la perpetuidad de los recursos naturales y que en toda acción emprendida se contemple la variable ecológica.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El sistema de esteros estudiado se comporta como un estuario de acuerdo al criterio de Pritchard (1967), pues tiene una libre y permanente comunicación con el mar y sufre el efecto de las mareas en toda su extensión. Las aguas marinas penetran a través de todo el sistema hasta las partes más alejadas de la bocana que lo comunica con el mar. Dichas aguas sufren una paulatina disminución de su salinidad por la acción del agua de los diferentes efluentes y las fuertes lluvias estacionales, únicas fuentes de agua dulce que en la actualidad posee el sistema. No obstante, tiene características geomorfológicas (Phleger, 1969 y 1977) como la distribución de los sedimentos y la orientación semiparalela de los esteros de Urías y La Sirena, a la línea de costa, que pueden incluirlo dentro de las lagunas costeras mexicanas (Lankford, 1977) .

La salinidad también presenta diferencias mínimas entre la superficie y el fondo (0.37,) y de acuerdo a las mediciones obtenidas en el sistema, este puede clasificarse como euhalino. El pH en cambio, a pesar de ser uno de los parámetros estacionales más estables, presenta un amplio rango de variación mensual entre la superficie y el fondo (0.6).

La transparencia del agua es bastante baja en los esteros La Sirena y Urías, debido a los sedimentos poco consolidados del fondo, las corrientes, a la profundidad promedio y a la presencia de manglares. En cambio en el Astillero las aguas claras predominan debido al constante intercambio con las aguas marinas y a la mayor profundidad del estero.

El régimen climático característico del área obviamente influye en la dinámica del ecosistema, en especial sobre el plancton. Se observa que el aumento o disminución de la temperatura del aire y la precipitación pluvial son directamente proporcionales al número total de organismos zooplanctónicos. Esta relación se mantiene con la salinidad hasta los 33.8‰ a partir de la cual se hace inversa. Esto sugiere que el zooplancton del sistema es

fundamentalmente euhalino, por lo que la salinidad superior a 33.5‰ se convierte en factor limitante.

La densidad de las formas inmaduras de copépodos calanoides en los meses de septiembre, octubre y noviembre, se refleja en un aumento de estos crustáceos en todo el sistema, durante los tres meses siguientes. La secuencia de este fenómeno ha sido reportada en ecosistemas similares por Reeve (1964) y Gómez-Aguirre, et al. (1974).

Tanto la densidad zooplanctónica como el índice de diversidad, reflejan las condiciones de inestabilidad que caracterizan a los ecosistemas litorales y tropicales, densidad relativamente alta y diversidad baja. Esto ocasiona que cuando la densidad aumenta por la invasión masiva de una o varias especies, el índice de diversidad específica disminuye por efecto de la redundancia. Esta situación se presenta con el ctenóforo *Pleurobrachia bachei* (La Sirena, diciembre y Urías, noviembre).

La invasión masiva de ctenóforos, carnívoros activos y voraces, a este sistema de esteros tiene un efecto que si bien, se considera que actúa sobre el equilibrio de las poblaciones que buscan abrigo en este ecosistema. La ausencia de huevos y larvas de peces principalmente, en noviembre y diciembre, es un indicativo de su acción depredadora sobre estos organismos. Igualmente, la disminución de los quetognatos durante la misma época, puede considerarse como una prueba de la competencia por la adquisición de alimentos, entre estos dos grupos de similar actividad depredadora.

Los sifonóforos, *Lensia sp.* y *Bassia sp.*, la trachimedusa, *Solmundella bitenculata* y los quetognatos *Krohnitta subtilis*, *Sagitta enflata* y *S. neglecta*, prueban la invasión del zooplancton típicamente marino. La presencia de *K. subtilis* indicadora del Frente de California, *S. enflata* endémica del Golfo de California y *S. neglecta* indicadora del Frente Trópico Ecuatorial que en la entrada del Golfo de California se presentan estacionalmente tres tipos de agua: Corriente de California, Pacífico Ecuatorial y Golfo de California (Griffith, 1962 y Alvaríño, 1969) .

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1. Metodología de listado simple

Esta técnica consiste en realizar una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollarán en la engorda de camarón. De esta manera se pueden analizar cada una de las acciones del proyecto, para permitir determinar los impactos potenciales (positivos y negativos) a los diferentes factores ambientales.

a) Cría de camarón blanco

Se realizó una verificación de las condiciones actuales de las características físicas, biológicas, social y económica en el área del proyecto y del requerimiento específico de bombear y drenar agua en los estanques para ejercer la actividad acuícola de engorda de camarón; además de las restricciones ambientales, el ordenamiento ecológico, la vinculación con los planes de desarrollo federal, estatal y municipal, con respecto al uso del suelo del sitio involucrado, ya que esta información constituye la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente, donde el análisis de estos aspectos proporciona los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos al medio y que el funcionamiento del bombeo y drenado de aguas residuales por lo que se considera que no se afectará la vegetación ni la calidad del agua de los esteros adyacentes.

La técnica utilizada para la evaluación de este proyecto se menciona a continuación:

- Técnica de Listado Simple o Check List
- Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente

Por esto se considera el impacto como: Temporal, Mitigable, no significativo.

Naturaleza del impacto: Benéfico +

Magnitud: Bajo o compatible (1)

Duración del impacto: Temporal.

Reversibilidad: Reversible (R)

Minimización del impacto: Mitigable (M)

Importancia: Poco significativo (PS)

b) Bombeo de agua del Estero La Sirena

El siguiente cuadro describe las actividades para la cría y cosecha de camarón:

- En la primera columna se indican las diferentes etapas en las que se subdivide la actividad.
- En las 12 columnas se colocan las actividades que se llevarán a cabo durante el año, las cuales se agrupan de acuerdo con las etapas que le corresponda, a fin de hacer manejable la tabla sin que pierda su representatividad y objetividad.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del terreno	X	X	X									
Bombeo de agua del estero a los estanques, llenado estanques	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fertilización		x	x					x	x	x		
Siembra de camarón, organismos				X	x			x	x			
Engorda				X	X	X	X	X	X	X	X	
Recambio de agua				x	x	x	x	x	x	x	x	
Alimentación				x	x	x	x	x	x	x	x	
Cosecha					X	X	X		X	X	X	
Drenado de agua residual				x	x	x	X	x	x	x	x	X

Naturaleza del impacto: Benéfico +

Magnitud: Bajo o compatible (1)

Duración del impacto: Temporal.

Reversibilidad: Reversible (R)

Minimización del impacto: Mitigable (M)

Importancia: Poco significativo (PS)

Factores ambientales		
Fisicoquímicos	Aire, Agua	No contaminación por residuos líquidos y Peligrosos al Estero La Sirena
	Suelo	No existirá movimiento de materiales
		No contaminación por residuos líquidos y sólidos
Biológico	Vegetación	No existe eliminación de vegetación en ninguna actividad
	Fauna	No se Ahuyentarían fauna por el empleo de bombeo
	Paisaje	No existe modificación de geofomas y paisaje original
Socioeconómicos	Socios	Generación de empleos directos

Cuadro No.8.- Indicadores de impacto actividad acuícola por el bombeo de agua del Estero La Sirena y drenado de aguas residuales.

Indicadores de impacto

Las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos en esta etapa, fueron:

- Uso de equipo de para el bombeo de agua del estero a los estanques
- Generación de residuos en el drenado de aguas residuales

Se identificaron los siguientes factores: abióticos, bióticos que serán afectados.

Factores abióticos: Calidad del aire, características físico-químicas del suelo, estabilidad del suelo y ruido perimetral.

Factores bióticos: Vegetación nativa, fauna terrestre, comunidades terrestres y estructura del paisaje.

Factores Socioeconómicos: generación de empleo, requerimientos de servicios y demanda de insumos.

Lista indicativa de indicadores de impacto:

- Uso de motores de combustión interna diésel para el bombeo de agua del Estero La Sirena a los estanques
- Generación de residuos domésticos

Operación y mantenimiento de la maquinaria

- Uso maquinaria de bombeo y mantenimiento
- Generación de residuos domésticos

V.1.3 Indicadores de impacto

Durante el aprovechamiento acuícola, los impactos ambientales podrían ser negativos, y para saber con qué intensidad estarían afectando a la vegetación y otros recursos, se presenta en el siguiente cuadro la matriz de impactos ambientales y las calificaciones que en ella se presentan: son el resultado de las observaciones realizadas durante las distintas etapas del aprovechamiento acuícola y las acciones de monitoreo de la calidad del agua.

En la siguiente tabla se indican los principales indicadores de impacto considerados por el proyecto uso de equipo de bombeo, motor y bomba.

Factores ambientales		
Físico - químicos	Aire	Contaminación atmosférica por gases y ruido.
	Agua	Contaminación por residuos líquidos y sólidos
		Generación de aguas residuales y materia orgánica
		Contaminación por residuos líquidos y peligrosos
	Suelo	Contaminación por residuos líquidos y sólidos
		Movimiento de materiales y conformación del terreno
Contaminación por residuos peligrosos		
Biológico	Vegetación	Eliminación de vegetación
	Fauna	Ahuyentarían la fauna por el empleo de la maquinaria y equipos
	Paisaje	Modificación de geoformas y paisaje original
Socioeconómicos	Población economía y calidad de vida	Generación de empleos directos
		Demanda de servicios y obras de apoyo a personal
		Demanda de insumos (combustibles, agua, alimentos)

Cuadro No. 9.- principales indicadores de impacto

a) Etapa de operación del sitio.

• Impactos en el suelo.

No hay pérdida de suelo por la operación del equipo de bombeo

- **Impacto a la flora y fauna**

En cuanto a la fauna, primero que nada ahuyentarían los especímenes presentes en la zona, ya sea a través del personal de campo o por las actividades del motor de combustión interna; no se permitirá la caza de ninguna especie. Estos impactos se consideran, poco significativos.

- **Impacto a la atmósfera.**

Se refieren principalmente a la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, producidos por el escape de los 2 motores de combustión interna para el bombeo. Este impacto se considera negativo, temporal y de poca significancia durante todas las etapas de bombeo a los estanques.

- **Impactos al agua (manto acuífero).**

En lo que se refiere a la disposición de excretas y residuos sanitarios de los trabajadores; su disposición se realizan en un baño sanitario de material durante las etapas de operación acuícola, mismo que se encuentra instalado contiguo a los dos cárcamos de bombeo.

Respecto a la contaminación por combustibles y lubricantes, este impacto solo puede darse por accidentes en el motor, puede evitarse al utilizarlo en buen estado y con un mantenimiento constante. Dentro de la zona de bombeo, quedará estrictamente prohibido que se realice el mantenimiento, por lo que se deberá realizar fuera del cárcamo de bombeo. Por lo anterior se considera que el impacto es temporal, poco importante y adverso no significativo.

- **Impactos socioeconómicos.**

Empleo

Este factor será impactado significativamente de manera positiva, derivado de los empleos directos que se generan por el cultivo y cosecha de camarón.

- **Paisaje**

El paisaje no será perturbado, impacto no significativo

b) Etapa de operación.

Durante la operación de equipo de bombeo, los principales impactos estimados son:

• Impactos a la atmósfera.

Con la operación de los 2 motores de combustión interna habrá emisiones de CO₂ a la atmósfera por lo que la calidad del aire se verá afectada temporalmente. Se considera que el impacto en este rubro poco importante, poco significativo.

• Empleo

Este factor será impactado de manera favorable, el proyecto implica una derrama económica significativa local y regional por el requerimiento de insumos, la contratación de mano de obra, el impacto se contempla como significativo permanente.

V.1.4 Relación general de algunos indicadores de impacto

Hidrología superficial:

El proyecto se apoya del agua proveniente del Estero La Sirena para el llenado y el mantenimiento de niveles en las unidades de cultivo de los estanques no afecta por esto los niveles de agua del Estero La Sirena.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación

V.2.1 Criterios

Básicamente la labor acuícola se refieren al control que se recomienda para el seguimiento de las condiciones fisicoquímicas del agua y tratamiento para mejorarla.

La labor administrativa de gabinete, incluye todas las actividades normales de cualquier empresa: en cuanto a los trabajos de campo estrictamente acuícolas, la ordenación incluye llevar un control de todas las labores referentes a las diferentes lecturas de indicadores a

practicar (muestreos) para ubicar las especies que habitan el estero, sean estas camarón, peces, langostas, aves que habitan en los humedales los diferentes meses del año.

Relativo a los cambios que sufrirá el sistema ambiental, se buscará como propósito común, que este sea positivo, porque el aplicar el monitoreo del agua, no solamente incluye llevar a efecto la cosecha del camarón implica así mismo el cultivo, o sea, el mantenimiento y el control del ecosistema acuícola durante sus varias etapas de desarrollo: Como la cría de cualquier animal, se le debe prestar especial atención, al mejoramiento de las condiciones para el desarrollo de los camarones encerrados en el estanque.

Los criterios que se utilizan para identificar, jerarquizar y describir un impacto ambiental, son:

Dimensión: Escasa magnitud, magnitud elevada

Signo: Impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (0)

Desarrollo social y económico:

Permanencia: escala en que actúa el impacto por la actividad acuícola

Certidumbre: cierto, probable, improbable y desconocido

Reversibilidad:

Sinergia:

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:

Las técnicas utilizadas para la evaluación de este proyecto se mencionan a continuación:

- Técnica de Listado Simple o Check List
- Matriz de Interacción Proyecto-Ambiente

• **Técnica de Listado Simple**

Esta técnica consiste en realizar una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollarán. De esta manera se pueden analizar cada una de las acciones del proyecto que permitan determinar los impactos potenciales (positivos y negativos) a los diferentes factores ambientales.

En la siguiente tabla se analizan los factores ambientales:

- En la primera columna se listan los factores ambientales que pudieran ser modificados.
- En la segunda columna se colocan los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que puedan sufrir alteración.

- En la tercera y cuarta columna se determina si los componentes ambientales tienen o no, relación con la obra.

Etapa	Actividad	Afectación	
		SI	NO
Aire	Calidad del aire	X	
	Partículas suspendidas	X	
Ruido	Nivel de ruido	X	
Suelo	Características fisicoquímicas		X
	Estructura y calidad		X
Agua subterránea	Calidad		X
Flora	Cobertura vegetal		X
	Micro fauna		X
Fauna	Macro fauna		X
Paisaje	Valor del paisaje		X
	Interacciones ecológicas		X
Aspectos socioeconómicos	Generación de empleos	X	
	Demanda de bienes y servicios	X	
	Economía local	X	
	Calidad de vida de los pobladores	X	

Cuadro No. 10.- Factores ambientales considerados por el desarrollo de la obra.

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

En forma general la utilización del agua salobre con características de calidad y cantidad apropiadas para el desarrollo del camarón de acuicultura, asegura una buena operación, una vez que se introduce el agua por bombeo a los estanques del Estero La Sirena. El bombeo de agua ayuda además del llenado del estanque y la reposición de agua motivo de la evaporación y ayuda a disminuir la salinidad, para esto cuenta con un sistema que sirve para mantener el agua en su nivel y drenar el agua en la cosecha, por lo que se estima que el impacto será positivo calificándolo con +10, ya que la función del bombeo será para mejorar las condiciones fisicoquímicas del agua de estanque.

En cuanto empieza la cosecha se empieza a desaguar el agua por las compuertas al canal de drenado y de ahí al Estero La Sirena.

Se considera el drenado del agua de los estanques como un efecto poco significativo, teniendo repercusión local, cíclica en relación con la hidrología superficial natural, debido a la conexión con que cuenta el sistema de esteros ; Estanques- Esteros La Sirena –Estero Urías – El Infiernillo –Canal de navegación Mar (Océano Pacífico), en esta región ecológica.

Cuadro No. 11.- Matriz para la identificación de impactos ambientales posibles por el aprovechamiento acuícola.

Recursos impactados	Vegetación		Agua		Suelos					Fauna		Microclima			TOTAL
	Diversidad	Cantidad	Calidad	Cantidad	Fertilidad	Estructura	Erosion	Materia orgánica	Compaction	Diversidad	Cantidad	Humedad relativa	Viento	Temperatura	
Bombeo de agua	0	0	+10	+10	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	+19
Siembra de camarón	0	0	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10
Monitoreo de los parámetros fisicoquímicos del agua	0	0	+3	+3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+6
Drenado de aguas residuales	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
TOTAL	0	0	7	8	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	+14

+ Impacto favorable

-Impacto indeseable

(0) Impacto neutro

La matriz representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son vegetación, Agua, Suelo, Fauna, relacionado con las actividades.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo y Matriz de Identificación y Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por componente ambiental

Prevenir, reducir o compensar los impactos ambientales significativos adversos identificados en el capítulo anterior. No identificados como tal.

Por lo que es posible definir medidas para prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales a generar por este proyecto. El cumplimiento de la legislación en materia ambiental por parte del promovente deberá contribuir a conseguir una mejor integración proyecto ambiente, por lo que debe considerarse:

- Medidas de prevención, mitigación, compensación, remediación o rehabilitación, basadas en los impactos preponderantes y las actividades más impactantes del proyecto, que se identificaron en el capítulo anterior mediante las matrices de identificación de impactos.
- Ejecutar las medidas propuestas antes, durante y después de las actividades.
- Supervisión de la acción u obra de prevención y mitigación. Se supervisará el cumplimiento de las medidas mediante inspección visual y reportes periódicos a la autoridad.

a) Medidas de mitigación

Agua

– Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas.

Sistema de disposición de desechos según su clasificación y posibilidad de reciclaje:

Implementar un plan de gestión ambiental en beneficio del entorno natural. La gestión ambiental en las granjas debe tener como principios la cultura de reducir, reusar y reciclar. La reducción en el uso de materiales o insumos así como la reutilización de éstos, son prácticas que previenen o disminuyen la generación de residuos sólidos, permitiendo a la vez conservar los recursos, reducir la contaminación y bajar costos por disposición y manejo de residuos sólidos. Esto quiere decir que hay que evitar que se produzca basura, comprando más conscientemente y utilizando materiales e insumos de la manera más eficiente.

En cada área de generación de desechos, se deben disponer recipientes de acuerdo con su clasificación y posibilidad de reciclaje. Aunque no existe aún una estandarización internacional única en el código de colores para la disposición de basuras para eliminación o reciclaje, se sugiere el siguiente ejemplo, tomado de varias fuentes para la separación de desechos y el uso de contenedores de distintos colores: **Contenedor amarillo (envases):** en este se deben depositar todo tipo de envases ligeros como plásticos (botellas, bolsas, bandejas, etc.), de metálicos (latas de bebidas, conservas, etc.)

Contenedor azul (papel y cartón): en este contenedor se deben depositar los envases de cartón (cajas, bandejas, etc.), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, etc. Es aconsejable plegar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.

Contenedor verde (vidrio): en este contenedor se depositan botellas y materiales de vidrio

Contenedor rojo (material peligroso químico o biológico): en este contenedor se depositan recipientes y materiales que impliquen riesgo para la salud humana, animal y el ambiente como baterías de electrodomésticos o equipos de laboratorio, medios de cultivo microbiológicos, restos de animales y residuos químicos entre otros.

Contenedor blanco (material reciclable): en este se depositan el resto de desechos reciclables que no tienen cabida en los grupos anteriores.

Contenedor gris (material biodegradable): en este se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores pero que son material biodegradable tales como alimentos y material vegetal.

Contenedor naranja (aceites reciclables): en este se deposita el aceite de motores, aceites de cocina, grasas comestibles y otros residuos del mismo tipo que pueden ser tratados y reciclados

La operación diaria de la granja de camarón genera desperdicios y basura, los cuales deben ser desechados de manera responsable y amigable con el ambiente. Dentro de las fuentes de basura se encuentran los plásticos donde se almacenan los lubricantes y aceites de los motores y, las bombas de agua. Así mismo, los generados por la cocina y alimento de los trabajadores, las aguas servidas y jabonosas, empaques de alimento y de postlarvas.

La basura, desperdicios, desechos humanos y de cualquier otro tipo que se produzca en la granja, no deben ser descartados en las áreas de manglares y humedales, o en cualquier otro lugar en el que se afecte el ambiente; por el contrario, los mismos deben ser descartados cumpliendo las disposiciones nacionales, utilizando letrinas portátiles, rellenos sanitarios o sitios claramente definidos para tal fin, donde no se produzcan problemas de olor o presencia de animales salvajes.

Manejo de desechos domésticos

Entre los desechos característicos se incluyen productos como pilas y otros componentes eléctricos, algunos de los pueden contener mercurio; contenedores con residuos de aceite, pinturas, materiales cáusticos, agentes esterilizantes, medicinas, basura asociada, junto con productos alimenticios desechados que se degradan rápidamente y emiten olor desagradable.

Separar los desechos por componentes tales como material combustible (papel, cartón, hojas secas y ramas, entre otros), material reutilizable (botellas, latas, bolsas plásticas y tanques), material reciclable (papel, plástico, cristal y pedazos de metal), materia orgánica (peladuras de frutas y verduras y otros residuos de alimento), entre otros.

La recogida, transporte o eliminación de los desechos domésticos, pueden tener efectos ambientales adversos como contaminación atmosférica y olores desagradables; posibles peligros para la salud por la acumulación de agua contaminada que es medio de cría para mosquitos y atrae a moscas y alimañas, entre otras plagas; pérdida de tierra productiva debido a la presencia de productos de lenta degradación, contaminación del suelo y de aguas subterráneas y superficiales por lixiviación con los consiguientes efectos ambientales o riesgos para la salud y, contaminación del medio marino por descarga directa o indirecta de desechos. Por estas razones, es necesario realizar la recolección y movilización de las basuras en vehículos hacia lugares indicados por la autoridad competente.

No deben ser utilizados desperdicios orgánicos, estiércol de animales sin tratar o alimentos sin cocinar, en estanques de engorde de camarón. Las aguas servidas (o de desecho) deben ser tratadas para no contaminar las áreas circunvecinas, ya que éstas contienen microorganismos que pueden ser dañinos para la salud del ser humano, animales domésticos y silvestres.

Las aguas de baños, cocinas y otras instalaciones para personal de la granja, deben ser tratadas en tanques sépticos diseñados para que éstas no se filtren y causen problemas ambientales o de salud pública.

Los sanitarios e instalaciones afines de las granjas que están ubicados en las áreas de descanso, deben permitir el aseo personal y, a la vez, reducir los riesgos de contaminación de los operarios, del camarón de cultivo y del producto cosechado.

Alimentación y fertilización.

Monitorear permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante suministrado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como a minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Utilizar charolas de alimentación, para darle seguimiento permanente a las demandas alimenticias del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Monitorear la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad para evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante la identificación y cuantificación del zooplancton.

Descarga de aguas residuales

Si se identifican problemas y evitar los diferentes impactos significativos por la descarga de aguas residuales, la medida de mitigación por medio de la cual podrá hacerse será usar la laguna de oxidación para sedimentar los sólidos. Complementariamente el agua tratada en el estanque con bacterias nitrificantes (EPICIN PT) el cual es un ecosistema microbiano natural desintoxicante para la acuicultura en estanques y criaderos. Elimina del agua a agentes tóxicos como amonio nitritos y sulfuros digiriéndolos directamente y consumiendo residuos de desechos orgánicos como alimentos no consumidos, heces, algas muertas, proporcionando así un medio ambiente más saludable para el crecimiento de los animales marinos. Por motivos operativos y ambientales las descargas de cosecha se van realizando

gradualmente, durante la madrugada, con el fin de evitar fugas de camarón y así no afectar al ecosistema estuarino con grandes descargas de agua.

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua antes de entrar y al salir de la laguna de oxidación. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua, una vez regularizada la granja en materia de impacto ambiental, se gestionara ante CONAGUA la concesión para descarga de aguas residuales con el fin de tener la completa operación legal del proyecto.

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 30 días, cada ciclo de engorda del camarón aunque en esta ocasión será mayor debido a que solo habrá dos ciclos de cultivo anuales.

Rastrear el piso del estanque, 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 durante los meses de operación) tanto del estanque, 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, protozoos y dinoflagelados.

Cuando se presente un problema sanitario se procederá a implementar las siguientes medidas:

Notificar a la autoridad competente (CESASIN) y granjas vecinas sobre los problemas sanitarios detectados.

Realizar pruebas con muestras de agua y/o camarón contagiados, sobre los mecanismos a controlar o eliminar el problema.

Identificar la fuente que originó el problema sanitario, para poder establecer programas integrales de manejo de los recursos.

Operación de la caseta de vigilancia

Para evitar la contaminación por residuos sanitarios, se rentará una letrina portátil, la cual estará a cargo de la empresa arrendadora, para el caso de los residuos sólidos, estos se separaran en orgánicos e inorgánicos y se depositaran en recipientes adecuados para su traslado a tiraderos autorizados por el Ayuntamiento Municipal.

Planes de contingencia

El Plan de Contingencia del conjunto de granjas debe ser exhaustivo pero sin entrar en demasiados detalles, de fácil lectura y cómodo de actualizar. Debe ser operativo y expresar claramente lo que hay que hacer, por quién y cuándo. Los planes de contingencia cubren situaciones principalmente en el campo operativo y ambiental; son necesarios para minimizar daños al personal, al ambiente y a la infraestructura, ocasionados por accidentes o emergencias ocurridas dentro de la granja camaronera. Son el resultado de un proceso de planificación avanzado, ante una situación incierta en la que se decide escenarios y objetivos, se definen las acciones directivas y técnicas y se estructuran los posibles sistemas de respuesta con el fin de prevenir o responder mejor a una emergencia.

En caso de accidentes, como el derrame de aceite o combustible, se debe contar con medidas de mitigación que aseguren procedimientos específicos a desarrollar hasta que se resuelva el problema y las actividades normales de la granja. Dentro del plan de contingencia, deben estar especificados los mecanismos de notificación oportuna del problema a las autoridades ambientales. También deben estar bien establecidos qué cargos dentro de la empresa son los responsables de poner en marcha cada una de las fases del plan de contingencia. Un buen plan debe ser exhaustivo aunque no demasiado detallado, bien estructurado, de fácil lectura y comprensión y, fácil de actualizar.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Derivado de los estudios consultados sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que el agua que se bombea a los estanques 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 del estero La Sirena y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No se observan problemas de contaminación significativa cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana y agrícola.

En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización la granja a cuicola muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.

El proyecto no provocará la pérdida de cobertura vegetal, El proyecto no modificará la estructura del paisaje de manera puntual, perdurara en su situación actual, sin embargo son grandes los beneficios económicos que traerá a la zona al fomentar el desarrollo social y económico de los socios de las sociedades cooperativas.

La proyección del escenario relativo al manejo del agua creara condiciones aceptables para el crecimiento del camarón, mediante un programa de seguimiento de los principales parámetros fisicoquímicos del agua, valorando la desviación entre los valores esperados (resultados de la proyección) y los observados (resultados del programa de monitoreo) para obtener las medidas para mitigar los impactos indeseables al agua mediante el bombeo de agua del estero La Sirena.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para 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 realizarán los 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.

Realizar muestreos en la etapa operativa para la detección de parámetros de calidad del agua residual y en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

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 estar informados a tiempo nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

Dar total cumplimiento a la **NOM-044-SEMARNAT-1993**,

Recolección de residuos sólidos. Se contratara una empresa privada para que semanalmente sean recolectados los residuos sólidos de la actividad, llevándose en una bitácora la cantidad de residuos sólidos colectados.

Recolección de aguas residuales sanitarias. La empresa contratada para el arrendamiento de las letrinas portátiles será la encargada de su recolección y manejo de las mismas, los criterios de contratación serán que este certificada ante la SSA y que el lugar de descarga de aguas residuales tenga autorización en materia de impacto ambiental por SEMARNAT y regularizada su concesión de descarga de aguas residuales ante CONAGUA.

Monitoreo de fauna. Con el fin de evaluar el efecto del proyecto en la conducta de las aves se realizarán monitoreos semestrales de ausencia y presencia de aves, registrando su especie y si es residente o migratoria para ser entregados a SEMARNAT y PROFEPA como muestra que el proyecto no está impactando negativamente en este grupo que fue el más observado en la zona del proyecto.

VII.2.1 El Programa de Monitoreo

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 estén 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, en este caso el CESASIN.

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 de 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.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques, Semanalmente:

En agua. En sustrato En organismos

Presencia de virus

Monitoreo de Poblaciones Silvestres

Monitoreo de parámetros poblacionales

Muestreo de crecimiento

Muestreo poblacional

Análisis de Productividad Primaria

VII.2.2 Programa de Sanidad Acuícola

1.- Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del camarón y con ello evitar la contaminación

- Parásitos ciliados (Epistilo, Chilodonella, Costia, coccidiosis, etc)
- Bacterias (streptococcus)
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

La duración del Programa será durante el tiempo que opere el sistema de granjas acuícolas señalado, es decir será permanente. Los muestreos se realizarán en el agua de ingreso y descarga así como en los diferentes estadios del camarón.

El análisis de resultados se hará tomando en cuenta las condiciones de operación del proyecto como de las condiciones sanitarias prevalecientes en el entorno al momento de realizar los muestreos y análisis.

Con la información generada de los monitoreos y análisis de laboratorio se integrará un banco de información con la finalidad de utilizarse para posteriores evaluaciones ambientales y sanitarias.

Una vez identificadas enfermedades el Responsable (CESASIN) Técnico o Biólogo será el encargado de identificar las especies o tipo de enfermedades que existan en el área en caso de que no se identifiquen las especies de enfermedades se colectaran ejemplares para su identificación en oficina o laboratorio.

Como ya se señaló anteriormente, la existencia de enfermedades en el estero La Sirena es prácticamente nula, por tal razón, las actividades que se presentan a continuación se realizaran solamente en caso de que exista un brote de enfermedades.

En caso de detección de enfermedades el titular del permiso avisará a la Subdelegación de Recursos Naturales, para la evaluación del efecto y daños causados por estos agentes, así como la puesta en marcha de un programa de combate conjunto, en caso de que así lo amerite la situación.

2.- Enfermedades y medidas de control

Los mayores problemas de enfermedad que afectan al *P. vannamei* se muestran en la siguiente tabla. La disponibilidad de cepas libres de patógenos (SPF) y cepas resistentes a patógenos (SPR) constituyen un mecanismo para evitar estas enfermedades, pero también son importantes los procedimientos de bioseguridad, incluyendo:

- Secado y escarificado total del fondo de los estanques entre ciclos productivos.
- Reducción del intercambio de agua y tamizado fino de todos los ductos de abasto de agua.
- Uso de mallas anti-pajareras o de espanta-pájaros.
- Colocación de barreras alrededor de los estanques.
- Procedimientos sanitarios.

No existen productos químicos o medicamentos para tratar las infecciones una vez que los estanques han sido invadidos por virus, pero un buen manejo del estanque, agua, alimentos y las condiciones de salud de la población, pueden reducir su virulencia.

En algunos casos, se han empleado antibióticos y otros fármacos para el tratamiento, pero su inclusión en esta tabla no implica una recomendación de la FAO en tal sentido.

ENFERMEDAD	AGENTE	TIPO	SÍNDROME	MEDIDAS
Mancha blanca (WSD); también conocida como WSBV o WSSV	Parte del síndrome de manchas blancas, complejo (recientemente reclasificado en una nueva familia como nimavirus)	Virus	El camarón severamente infectado manifiesta reducción en el consumo de alimentos, letargo; alta mortalidad, hasta del 100 por ciento entre 3 y 10 días a partir de la manifestación de signos clínicos; cutículas sueltas con manchas blancas de 0,5–2,0 mm de diámetro, más evidentes dentro del caparazón; el camarón moribundo muestra coloración entre rosada y rojiza-café debido a la expansión de cromatóforos cuticulares y escasas manchas blancas.	Uso de cepas libres de patógenos específicos (SPF); lavar y desinfectar los huevos/nauplios con iodo, formalina; tamizar y separar los reproductores, los nauplios, las postlarvas y los juveniles; evitar cambios bruscos de calidad del agua; mantener temperatura del agua >30 °C; evitar el estrés; evitar uso de alimentos frescos; minimizar recambio de agua para evitar entrada de portadores de virus; tratamiento a estanques e incubadoras infectados con cloro a 30 ppm para matar el camarón infectado y a los portadores; desinfección de equipo.
Síndrome del Taura (TS); también conocido como Virus del Síndrome de Taura (TSV) o Enfermedad de Cola Roja	Virus de ARN de una sola banda (Picornaviridae)	Virus	Ocurre durante la única muda en los juveniles a los 5 a 20 días tras la siembra, o tiene un curso crónico de varios meses; debilidad, caparazón blando, tracto digestivo vacío y expansión difusa de cromatóforos rojos en los apéndices; la mortalidad varía de 5 a 95 por ciento; los sobrevivientes pueden presentar lesiones negras y ser portadores de por vida.	Uso de cepas libres de patógenos específicos o resistentes a patógenos específicos; lavar y desinfectar huevos y nauplios; limpiar y desinfectar vehículos y equipo contaminado; ahuyentar aves (vectores); destruir el stock y desinfectar totalmente las instalaciones.
Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoiética (IHHNV), causando Síndrome de Deformidad Runt (RDS)	Parvovirus sistémico	Virus	Baja mortalidad de <i>P. vannamei</i> ; resistente; pero hay una reducción en la alimentación y baja eficiencia en alimentación y crecimiento; deformaciones cuticulares (rostrum encorvado – RDS) ocurren en <30 por ciento de la población infectada, mayor variación en el peso a la cosecha final y menor precio de mercado.	Uso de cepas libres de patógenos específicos SPF y resistentes a patógenos específicos (SPR); lavar y desinfectar huevos y nauplios; desinfección total de las instalaciones de cultivo para evitar la reintroducción.
Necrosis Baculoviral de la Glándula Intestinal (BMN); también conocida como enfermedad de la glándula intestinal turbia, enfermedad del hígado blanco turbio o enfermedad turbia blanca.	Baculovirus entérico no ocluido	Virus	Infecta los estadios larvales y postlarvales, causando una gran mortandad; turbiedad blanca del hepatopancreas causado por necrosis del epitelio tubular; la larva flota inactiva en la superficie; en etapas posteriores muestra resistencia; los reproductores portadores también son una fuente de infección.	Separar los huevos de las heces, lavar huevos y nauplios con agua de mar limpia y desinfectarlos con iodo y/o formalina; desinfectar instalaciones infectadas para evitar nuevos brotes.
Vibriosis	<i>Vibrio</i> spp., particularmente <i>V. harveyi</i> & <i>V. parahaemolyticus</i>	Bacteri	Puede causar varios síndromes importantes, tales como luminiscencia y los llamados síndromes zoea-2 y de bolitas. En incubadora, se ve como luminiscencia en el agua y/o cuerpo del camarón; menor alimentación y alta mortandad. En estanques, los altos niveles de vibrios se asocian con la decoloración roja del camarón (especialmente en las colas) y necrosis interna y externa; menor alimentación y mortandad crónica; una segunda infección resultado de un pobre manejo ambiental debilita al camarón, el cual es susceptible de infecciones virales.	Manejo cuidadoso del sistema. En incubadoras, desinfectar las instalaciones, equipo, agua y trabajadores; utilizar alimentos vivos libres de bacterias; cubrir tanques de cultivo con cubiertas de plástico para evitar la transferencia a los estanques. En estanque, prevenir con preparación apropiada; control de florecimientos algales; agua limpia y manejo de alimento; controlar la densidad de siembra y la aireación para mantener condiciones ambientales óptimas a lo largo del ciclo de cultivo.

VII.3 Conclusiones

La zona donde se ubica el predio ha sido utilizada para el cultivo y engorda de camarón por varios años incluso en los terrenos colindantes al predio se tiene granjas en operación, por lo que la operación de las granjas, no alterará directamente las condiciones del medio.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de 224.76 Has, con infraestructura acuícola actualmente ya están construida, no contempla construcción de obra nueva de infraestructura permanente. La infraestructura fue construida con anterioridad hace ya aproximadamente 20 años y en este proyecto no se requieren de obras complementarias para su funcionamiento.

El proyecto trata de cumplir o cubrir la exigencia en materia ambiental, de la actividad acuícola que se está llevando a la práctica en los estanques propiedad de las siguientes organizaciones:

SC La Puerta de Osma SC de RL de CV
SCA El Confite SC de RL de CV
SCPA Agua Zarca SC de RL de CV
Productora de Especies Acuáticas de Barrón SA de CV

Se describen las actividades en conjunto del proyecto y de la cual derivan opciones que permiten satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas donde la actividad acuícola se desarrolla.

Actualmente se realiza una buena estrategia en la práctica del cultivo de camarón, puesto que sus buenos resultados reflejan que el uso de densidades de siembra bajas (5-7 pl's/m²), evitan los problemas de estrés y enfermedades de los organismos, el cual a su vez produce un ahorro considerable de alimento balanceado y recambios de agua, por lo que los costos de operación y producción son relativamente bajos, lo que hace que los proyectos del promovente sean sistemas productivos rentables y ambientalmente viables, situación por la cual desea continuar trabajando a fin de regularizar la total operación de la granja.

Las principales actividades que se desarrollan son básicamente el llenado de estanques, la fertilización y adecuación de los mismos 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 siembra, engorda y cosecha de los organismos.

Para la mayoría de los impactos adversos identificados para las diferentes etapas del proyecto camaronícola se encontraron medidas de mitigación o prevención, que pueden ser puestas en práctica sin la implicación de cambios en el presupuesto y diseño del proyecto.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

El método de trabajo utilizado: Utilización de la “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental PESQUERO – ACUÍCOLA Modalidad”: particular, mismo que ha servido como herramienta metodológica para el desarrollo del proyecto denominado: **Cultivo extensivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en 224.76 has. Barrón Municipio de Mazatlán Sinaloa**

Objetivo

- ✓ Asegurar el manejo acuícola sustentable para la engorda de camarón a mediano y largo plazo

• Marco teórico

El marco teórico en sí, responde a una aproximación a los autores: Información oficial del Gobierno, DOF sus contenidos, teorías, métodos, que son considerados en el desarrollo del proyecto. Utilización de textos, consulta en internet, lecturas para extraer la información requerida. Utilización de lectura selectiva. La información de Internet enfocada a lo concreto y preciso del asunto o tema a desarrollar e información directa de campo del entorno del proyecto.

• Modelo de investigación

El trabajo cartográfico y de campo realizado se enfocó a una aproximación general del Sistema Ambiental Regional del sistema de esteros Urías - La Sirena, con una vinculación detallada al predio de interés y sus áreas de colindancia, buscando la coherencia y coincidencia de contexto. Los pasos seguidos para el desarrollo de esta actividad incluyen:

Compilación cartográfica. Se obtuvo información geográfica digital, de la región y la zona costera de Mazatlán en temas de topografía, clima, fisiografía, geología, hidrología y uso del suelo.

Procesamiento de información cartográfica, ya delimitado, se extrajeron los datos geográficos para el área que se ocupa para el proyecto.

Descripción de las Características del Área de Estudio.

Con base en la cartografía generada se hizo una descripción de las características ambientales del área de estudio. Esto requirió el uso de estudios generales como específicos de la región. En este caso existe información documental que se refiere al contexto regional y estudios particulares del área de estudio que sirvieron como complemento a la descripción que se realizó a partir de los trabajos de campo.

Recopilación de referencias bibliográficas. A partir de los datos geográficos, datos de superficie fue posible conocer y plantear la temática los valores de las variables cuantitativas y cualitativas y se procedió a reunir el material bibliográfico relacionado a cada tema.

Se elaboró una descripción textual en los temas siguientes:

- Ubicación geográfica.
- Delimitación del sistema ambiental.
- Vías de comunicación terrestre.
- Clima. Fisiografía y topofomas.
- Geología. Suelos.
- Hidrología superficial y subterránea.

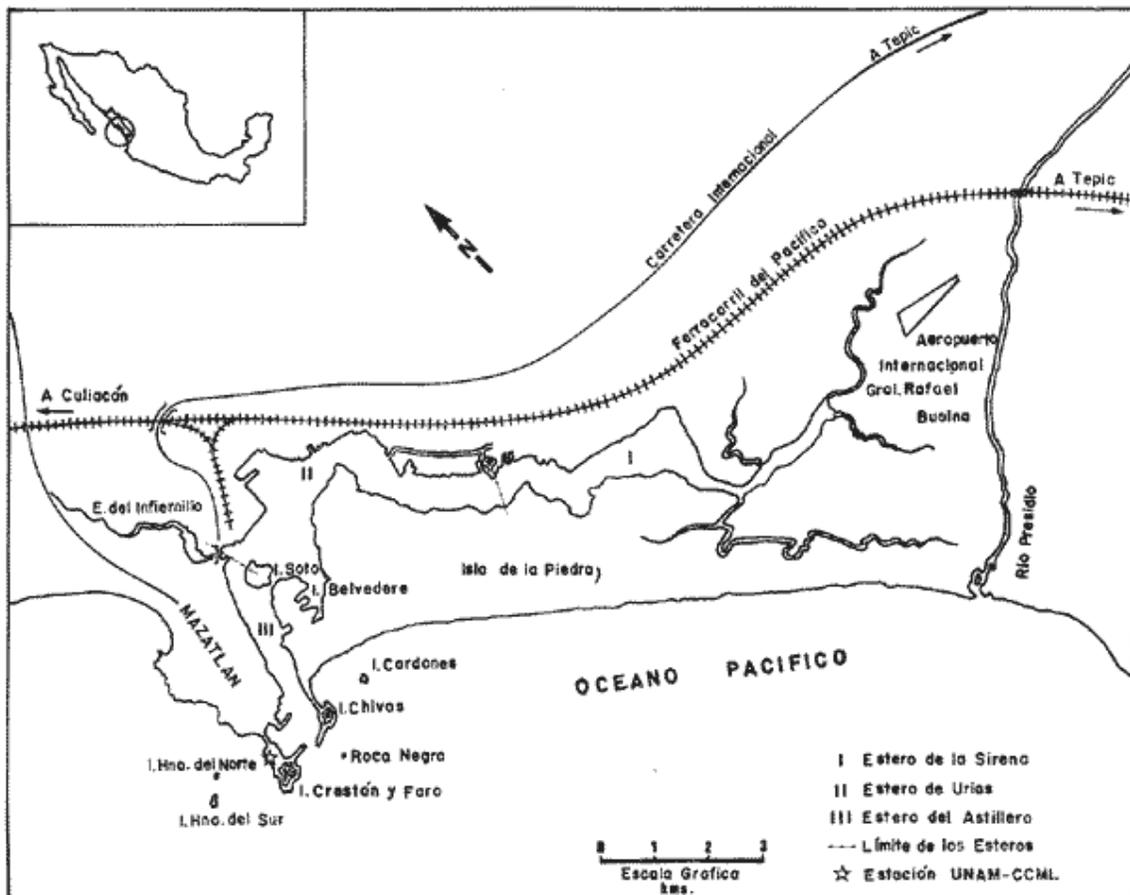
La descripción de las características ambientales del área de estudio se inició con la determinación y cuantificación de los datos geográficos del sistema ambiental.

Recopilación Bibliográfica. La recopilación del compendio bibliográfico con información relevante del Estero de Urías se realizó principalmente de internet, se eligieron artículos científicos relacionados a la oceanografía en Mazatlán. Además, se utilizaron fuentes no digitales encontradas a través de una búsqueda en Internet.

Siguiendo el curso metodológico de análisis de los componentes bióticos y abióticos del proyecto se procedió a conjuntar información bibliográfica, cartográfica y de campo y dimensionar e interpretar con mayor detalle las características del sistema ecológico en el área de estudio. Algunas características, como el clima, son constantes en toda el área de estudio.

VIII.1.1 Planos de localización

Se anexan planos en físico y digital con las coordenadas de la infraestructura ya construida (compuertas, cárcamo de bombeo, bordos, canales, estanques, reservorios, área de amortiguamiento; polígonos de los estanques en coordenadas UTM DATUM WGS84 y en archivo Word. También se presentan todos los polígonos del proyecto en formato KML.

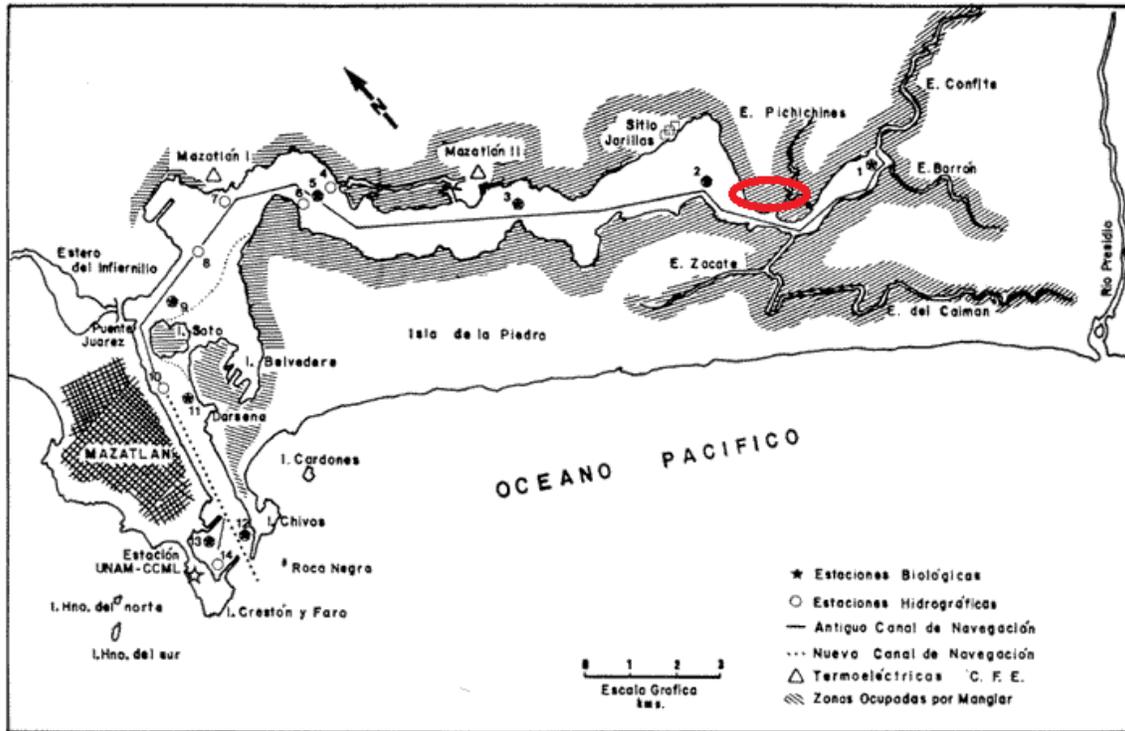


Complejo de Esteros adyacentes al puerto de Mazatlán y al proyecto

El complejo de Esteros adyacentes al puerto de Mazatlán se encuentra ubicado en la costa mexicana sobre el Océano Pacífico, al sur del Estado de Sinaloa, entre los 23°10'36" y 23°13'00" latitud norte y los 106°20' 00" y 106°25'35" de longitud W, en la entrada del Golfo de California.

La corriente del Golfo de California baña la costa en donde sufre varias modificaciones por los diversos accidentes costeros (Roden, 1964), cerca de Mazatlán, las islas, puntas y

escolleras se encargan de dichos cambios. Dentro de los Esteros su velocidad disminuye y obedece a los ritmos de la marea mixta semidiurna, cuyo rango anual es de 0.85 a 1.25 m. (Secretaría de Marina, 1974 b), prevalecen las corrientes de marea siendo más fuerte la de sisigias. Durante el verano, la corriente saliente se incrementa por las lluvias, lo cual contribuye al azolve del canal y la dársena portuaria



La amplitud de la marea determina la extensión de las marismas que quedan expuestos o inundados periódicamente, así como los complejos mecanismos de intercambio y mezcla de aguas que tienen lugar y son aprovechados por las especies para sus migraciones tróficas y reproductivas.

El Estero del Astillero, también conocido como del Puerto es de gran interés pues se comunica directamente con las aguas del Pacífico

El estero del Urias se encuentra a continuación y debe su nombre a la población situada en el margen NE. Es la zona intermedia del sistema y se le puede considerar de transición, pues la profundidad general va disminuyendo y su margen NE y NW se sitúa el grueso de la industria Pesquera, los astilleros y las termoeléctricas. La densidad de los manglares aumenta considerablemente a medida que disminuye la infraestructura portuaria.

Al final del sistema se halla el Estero de La Sirena que se caracteriza por estar bordeado de manglares representados principalmente por el candelón, *Rhizophora mangle* y en menor escala por *Avicenia germinans*.

Tiene forma meándrica y gran cantidad de canales que constituyen el refugio de una numerosa fauna íctica y carcinológica. A pesar de la considerable distancia de la bocana y su baja profundidad promedio, el estero se halla sometido al régimen de mareas y corrientes del puerto. Al E y NE se extiende varios cientos de metros en dos canales, Barrón y El Confite.

VIII.1.2 Fotografías



Motor de combustión interna diesel



Cárcamo de bombeo



Tanques para el combustible



Canal de llamada





Excluidores

Canal de llamada



Canal de abastecimiento de agua

Estanques



Canal de llamada



A la derecha bordo sobre el que se instalarán la línea eléctrica.



Canal de drenado



Bordo sobre el que se instalarán los postes para la línea eléctrica



Canal de drenado de aguas residuales

VIII.2 Otros anexos

- Anexo No. 1; Documentación Legal**
- Acta y bases constitutivas, Sociedades Cooperativas**
- Poderes representante legal**
- Anexo No. 2; Planos**
- Anexo No. 3; Documentación responsable del estudio**

VIII.3 Glosario de términos

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

Acuicultura: Cultivo de especies de flora y fauna acuática, mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado, en todo estudio biológico, ambiente acuático y en cualquier tipo de instalación.

Acuicultura extensiva: Cultivo de especies de flora y fauna acuática que se desarrolla en cuerpo de aguas naturales o artificiales de grandes dimensiones en donde los organismos introducidos obtienen los alimentos del medio, no existe control de enfermedades, competidores y depredadores.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales, en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

Bajo impacto: Cuando la obra o actividad que se pretende llevar a cabo no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema inglés, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Cambio en la característica ecológica: Se considera la alteración o pérdida del balance en cualquiera de las funciones, procesos y las interrelaciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos.

Característica ecológica: Es la estructura, procesos interrelacionados de los componentes biológicos, químicos y físicos de los humedales costeros. Estos derivan de las interacciones de procesos individuales, funciones, atributos y valores.

Comunidad vegetal: Se refiere a un grupo de poblaciones de plantas que habitan en determinada zona y que muestran patrones específicos en su distribución, abundancia, y evolución por ejemplo: los bosques de coníferas, los bosques mesófilos, selva alta, manglar etc.

Cuerpos de agua: Los lagos, acuíferos, ríos, y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, lagunas, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénagas y otras corrientes.

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.

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.

Ensenada: Formación fisiográfica costera descrita como entrada de mar en forma de bolsa, protegida de las corrientes y oleajes provenientes de mar abierto.

Estuario: Es un ecosistema costero cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes

por mil. Los sistemas estuarinos incluyen estuarios, deltas, lagunas costeras, esteros, manglares, zonas lodosas y arrecifes.

Función de contigüidad: La contigüidad es un indicador del potencial del hábitat disponible para especies de flora y fauna como un sustento de mínimas poblaciones viables. Factores como los procesos migratorios o los corredores biológicos de intercambio genético no son del todo evidentes particularmente cuando existen accidentes fisiográficos que interrumpen superficialmente la comunicación entre distintos cuerpos de agua. Los humedales costeros aislados que se encuentran en pasajes fragmentados tienden a ser degradados con facilidad por plantas exóticas o invasoras o calidad de agua disminuida.

Flujo: el flujo es el proceso de ascenso lento y continuo de las aguas marinas, debido al incremento progresivo de la atracción lunar o solar o de ambas atracciones en el caso de luna nueva y de luna llena

Granja camarónica: Instalación dedicada al desarrollo y cultivo de especies de camarones.

Halófito o vegetación halófila: Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo.

Hidrófito: Plantas cuyo ciclo de vida se desarrolla en el medio acuático.

Humedales costeros: Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser hábitat hidrófito y halófito, estacional o permanentemente y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen regiones marinas de más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja.

Manejo del hábitat: Aquel que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas, de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.

Manglar: Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitas facultativas o halófilas que poseen características ecofisiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración, y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales, pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres aproximadamente (15 ppm). En el ámbito nacional existen 4 especies *Rizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicenia germinans*, *Laguncularia racemosa*.

Marea: Efecto gravitacional generado por cuerpos celestes, en particular la Luna, sobre las masas de agua y cuya periodicidad es de 12 a 24 horas.

Marea alta o pleamar: momento en que el agua del mar alcanza su máxima altura dentro del ciclo de las mareas.

Marea baja o bajamar: momento opuesto, en que el mar alcanza su menor altura

Marisma: Planicie de inundación costera que se inunda temporalmente por efecto de las mareas con vegetación halófila terrestre, generalmente con suelos salinos superiores a los 60 UPS y cuando carece de la vegetación halófila es superior a los 80 UPS ejemplo (*Salicornia, Batis, etc.*)

Marea viva, alta o sizigia: son las mareas que se producen con la luna llena y la luna nueva, cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados. La *Marea Viva* que se produce durante la fase de Luna Nueva se denomina "*Marea Viva de Conjunción*"; y la que se produce mientras tiene lugar la fase de luna llena se llama "*Marea Viva de Oposición*".

Marea muerta, baja o de cuadratura: son las mareas que se producen durante las fases de *Cuarto Creciente* y *Cuarto Menguante*, cuando las posiciones de la Tierra, el Sol y la Luna forman un ángulo parente de 90°.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medias de mitigación: Conjunto de 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 causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que abarcan todas o la mayor parte de las fases sucesivas de dicha actividad económica, que pueden comprender: la captura, manejo y procesamiento de un recurso o grupo de recursos pesqueros afines, y cuyos medios de producción (embarcaciones, equipos de pesca, fuerza de trabajo, etc.), estructura organizativa y relaciones de producción, ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido; aspectos éstos que le confieren características particulares, distinguiéndola como una unidad.

Reflujo: el reflujo es el proceso de descenso de las aguas marinas, lento y progresivo, debido a la decadencia de la atracción lunar o solar.

Restauración activa: Se aplica a los sitios que han sido perturbados tan seriamente por el hombre que se requieren de las acciones del hombre, mediante técnicas de ecología e ingeniería, para regresar al sitio a una situación preexistente.

Tablas de marea: son las publicaciones anuales con la predicción diaria de las alturas de marea. Suministran, entre otros datos, fecha, hora y altura de marea para diferentes puntos a lo largo del litoral marítimo.

Unidad hidrológica: Está constituida por: El cuerpo lagunar costero y/o estuarino y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas, pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, los aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.

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.

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.

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

Zona federal marítima terrestre: Es la franja de tierra firme de 20 metros de ancho, media a partir del nivel de pleamar máxima registrada y es establecida bajo lo dispuesto en el artículo 49 de la Ley de Bienes Nacionales:

BIBLIOGRAFÍA

- Canabio. (s.f.). *20- Piaxtla-Urías*. Recuperado el Agosto de 2015, de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_020.html
- CESASIN. (2013). *Estadísticas*. Recuperado el Agosto de 2015, de Sinaloa, líder de producción de camarón de cultivo en México: <http://www.industriaacuicola.com/PDFs/Sinaloa.pdf>
- Dominguez-Jimenez, C. M. (s.f.). Evaluación de la productividad del fitoplancton y de la respiración planctónica en la parte interna del Estero Urias, Sinaloa, México.
- INEGI. (2015). Recuperado el Agosto de 2015, de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00JlzLjE1MTlyLGxvbjotMTA2LjMyNTYyLHo6OSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Limnología, C. d. (s.f.). *Hidrología y zooplancton de tres esteros adyacentes a Mazatlán Sinaloa*. Recuperado el Agosto de 2015, de <http://biblioweb.tic.unam.mx/cienciasdelmar/centro/1980-1/articulo91.html>
- Mazatlán, A. d. (s.f.). *Mazatlán*. Recuperado el Agosto de 2015, de Mazatlán datos generales: <http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioMazatlan.pdf>
- Rosalva Alonso Rodríguez. (2004). *Centro de Investigaciones biológicas del Noroeste SC*. Recuperado el Agosto de 2015, de Hidrología y condiciones ambientales que determinan la proliferación de dinoflagelados causantes de la marea roja en la Bahía de Mazatlán Sin, México: http://cybertesis.cibnor.mx:8080/sdx/cibnor/2004/alonso_r.pdf
- SEDESOL. (2012). *Programa de desarrollo urbano*. Recuperado el Agosto de 2015, de Programa municipal de desarrollo urbano de Mazatlán Sinaloa: <http://ped.sinaloa.gob.mx/Documentos/SDUOP/Formulacion%20del%20Proyecto%20del%20PMOT%20Mazatlan.pdf>
- SEMARNAT-CONANP. (2013). *Plan de acción para la conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad terrestre y marina de la región del Golfo de California y Pacífico Sudcaliforniano*. Recuperado el Agosto de 2015, de http://entorno.conanp.gob.mx/documentos/PlanAccion_GdCPS_2014_digital.pdf
- Sinaloa, C. d. (Diciembre de 2012). *Caracterización ambiental y estudios especializados de la calidad ambiental para el proyecto de ampliación y modernización del Puerto de Mazatlán Sinaloa*. Recuperado el Agosto de 2015, de http://ped.sinaloa.gob.mx/Documentos/CGPE/Estudio%20Caracterizaci%C3%B3n%20Ambienta%20Pto%20Mazatl%C3%A1n_f.pdf
- Sinaloa, G. d. (2012). *Secretaría de desarrollo social y humano*. Recuperado el Agosto de 2015, de Dunas costeras y humedales: http://www.inecc.gob.mx/descargas/ord_ecol/2011_taller_dunas3_pon02_mcastillo.pdf

Universidad Autonoma de Sinaloa, F. d. (2005). *Problemas ambientales en la zona costera*.
Recuperado el Agosto de 2015, de Proyecto Estero Urías La Sirena:
<https://es.scribd.com/doc/52220785/Proyecto-Estero-Urias-Sirena>