

CAPITULO I

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Operación y Mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

La granja acuícola, se localiza en el Ejido El Hostional, el cual pertenece a la Sindicatura de Costa Azul, del municipio de Angostura, dentro del sistema lagunar estuarino de la Bahía Santa María, como se muestra en el mapa siguiente:



Los datos generales de ubicación del Predio son:

Nombre del predio:	El Mangle
Poblado:	Valentín Gómez Farías
Sindicatura:	Costa Azul
Municipio:	Angostura
Estado:	Sinaloa

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Las coordenadas del punto de referencia que se ha establecido se indican en la tabla siguiente: (Ver Plano del Polígono en el Anexo 1)

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EL POLIGONO GENERAL DE LA GRANJA ACUICOLA EL MANGLE S.A DE C.V				
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM	
			ESTE (X)	NORTE (Y)
1 - 2	161°27'24.52"	11.686	783,582.14	2,787,097.25
2 - 3	163°2'49.72"	29.247	783,585.86	2,787,086.17
3 - 4	159°54'45.86"	67.698	783,594.39	2,787,058.20
4 - 5	184°58'26.24"	26.696	783,617.64	2,786,994.62
5 - 6	213°18'57.45"	196.13	783,615.32	2,786,968.02
6 - 7	253°45'10.46"	28.985	783,507.60	2,786,804.12
7 - 8	268°51'59.56"	124.622	783,479.77	2,786,796.01
8 - 9	271°3'36.03"	65.84	783,355.17	2,786,793.55
9 - 20	300°55'10.09"	114.896	783,189.14	2,786,794.77
10 - 11	303°55'10.09"	384.138	783,189.94	2,786,852.39
11 - 12	303°38'46.50"	147.384	782,811.18	2,787,066.75
12 - 13	266°38'4.47"	30.654	782,748.48	2,787,148.41
13-14	237°29'13.39"	28.804	782,117.88	2,787,146.61
14-15	257°26'57.16"	55.091	782,693.59	2,787,131.13
15-16	260°14'27.97"	60.914	782,639.82	2,781,119.16
16-17	256°26'9.57"	65.213	732,579.79	2,787,108.84
17-18	251°1'38.61"	121.843	782,516.39	2,187,093.54
18-19	256°35'34.84"	222.804	782,401.17	2,787,053.93
19-20	303°54'50.04"	16.713	782,184.44	2,787,002.27
20-21	317°11'15.93"	284.082	182,170.57	2,787,011.59
21-22	338°11'23.97"	10.74	781,977.51	2,787,219.99
22-23	313°33'3.33"	45.907	781,973.52	2,787,229.96
23-24	285°17'41.72"	36.295	781,940.24	2,787,261.59
24-25	218°45'11.98"	23.52	781,905.24	2,787,271.17
25-26	305°55'17.00	22.098	781,890.51	2,787,252.82
26-27	337°54'36.54"	190.668	781,872.62	2,787,265.79
27-28	343°23'34.87	193.49	781,800.91	2,787,442.46
28-29	256°32'32.40"	9.354	781,745.61	2,787,627.88
29-30	342°48'13.32"	111.647	781,736.52	2,787,625.70
30-31	45°51'17.21"	6.429	781,703.51	2,787,732.36
31-32	103°49'2.36"	17.646	781,708.12	2,781,736.84
32-33	99°21'50.96"	42.136	781,725.26	2,787,732.62
33-34	102°59'6.12"	71.355	781,766.83	2,787,125.17
34-35	102°8'16.98"	57.236	781,836.36	2,787,709.73
35-36	91°50'45.65"	15.876	781,892.32	2,787,697.70
36-37	15°0'48.10"	30.801	781,908.19	2,787,697.19
37-38	10°15'9.59"	33.468	781,916.16	2,787,726.94
38-39	09°15'13.73"	20.357	181,922.12	2,787,759.87

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

39-40	293°0'28.44"	20.576	781,925.40	2,787,779.96
40-41	284°55'50.62"	192.626	781,906.46	2,787,788.00
41-42	275°36'46.19"	44.651	781,720.33	2,787,837.63
42-43	263°9'46.78"	72.492	781,675.90	2,787,842.00
43-44	264°53'47.36"	127.845	781,675.90	2,787,833.37
44-45	286°49'26.21"	112.336	781,603.92	2,787,822.00
45-46	303°40'3.17"	45.532	781,369.05	2,787,854.51
46-47	313°12'47.71"	64.35	781,331.16	2,787,879.75
47-48	345°3'23.17"	19.873	781,284.26	2,787,923.82
48-49	18°26'58.54"	24.443	781,279.14	2,787,943.02
49-50	59°45'53.31"	17.72	781,286.87	2,787,966.20
50-51	78°34'56.53"	67.948	781,302.18	2,787,975.13
51-52	80°8'48.41"	130.196	781,368.78	2,787,988.57
52-53	79°41'12.06"	223.999	781,497.06	2,788,010.86
53-54	79°54'47.41"	4.37	781.111.43	2,788,050.96
54-55	179°18'35.48"	7.944	781,721.74	2,788,051.73
55-56	79°9'9.96"	198.008	781,721.84	2,788,043.78
56-57	48°42'43.06"	18.529	781,916.31	2,788,081.05
57-58	67°16'15.52"	11.443	781,930.23	2,788,093.27
58-59	61°29'29.17"	26.595	781,940.79	2,788,097.69
59-60	133°43'11.26"	18.664	781,964.16	2,788,110.39
60-61	80°56'0.02"	38.545	781,977.64	2,788,097.49
61-62	353°10'17.22"	7.761	782,015.71	2,788,103.56
62-63	80°11'53.97	330.792	782,014.79	2,788,111.27
63-64	78°36'27.98"	75.792	782,340.75	2,788,167.58
64-65	61°12'35.32	48.73	782,415.05	2,788,182.55
65-66	53°23'0.78"	136.278	782,457.75	2,188,206.02
66-67	53°23'0.78	126.494	782,567.73	2,788,286.50
67-68	32°54'41.09	278.539	782,669.26	2,788,361.95
68-69	31°43'0.08	95.223	782,820.60	2,788,595.79
69-70	57°24'10.44	21.139	782,870.66	2,788,676.79
70-71	84°5'55.82	21.225	782,888.47	2,788,688.18
71-72	96°10'28.93	121.791	782,909.58	2,788,690.36
72-73	101°29'13.33"	44.805	783,030.66	2,788,677.26
73-74	146°54'25.21	37.819	783,074.57	2,788,668.34
74-75	154°12'46.14"	271.309	783,095.22	2,188,636.65
75-76	167°24'38.47"	153.117	783,213.25	2,788,392.36
76-77	166°54'27.39"	290.635	783,246.62	2,788,242.93
77-78	166°39'16.76	199.356	783,312.46	2,787,959.85
78-79	161°15'33.70"	77.28	783,358.47	2,787,765.88
79-80	163°27'6.63"	82.673	783,302.00	2,787,692.69
80-81	161°53'34.89	223.857	783,406.85	2,787,613.44
81-82	152°8'7.55	153.619	783,476.42	2,787,400.67
82-1	159°33'32.55"	167.774	783,523.55	2,787,254.46
SUPERFICIE = 202-14-06.110 HAS				

I.1.3.Superficie total del predio y del Proyecto.

El predio de la Granja El Mangle tiene una superficie de **202-14-06.110 has**, de las cuales **176-12-06.934 ha** se utilizan en estanquerías, **13-42-21.854 ha** en canal reservorio, **08-27-06.128 ha** para el dren, En el mapa siguiente se muestra el polígono del terreno: (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1).



La zonificación del Predio que actualmente tiene, se indica en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m ²)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de espejo de agua	157-22-29.804	1,572,229.804	77.78%
1.2.- Bordos de estanques	18-89-77.13	188,977.130	9.35%
1.3.- Canal reservorio	13-42-21.854	134,221.854	6.64%
1.4.- Dren	08-27-06.128	82,706.128	4.09%
Superficie de cultivo	197-81-34.916	1,978,134.916	97.86%
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Áreas de pre-crías y patio de maniobras	04-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie de obras de apoyo	4-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie total del predio	202-14-06.111	2,021,406.111	100.00%

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

El área de espejo de agua que es la que realmente se utiliza en la producción de camarón, ocupa una superficie de **157-22-29.804 has**, distribuidas en **32** estanques. (Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

Estanques	Superficie	
	(has)	(m ²)
1	05-18-08.371	51,808.37
2	04-97-18.698	49,718.70
3	06-06-24.099	60,624.10
4	05-32-24.502	53,224.50
5	05-18-16.488	51,816.49
6	05-72-14.804	57,214.80
7	06-37-06.237	63,706.24
8	07-54-55.046	75,455.05
9	05-33-92.530	53,392.53
10	05-46-88.409	54,688.41
11	04-39 58.296	43,958.30
12	04-51-79.379	45,179.38
13	04-22-38.650	42,238.65
14	04-21-06.111	42,106.11
15	04-18-48.672	41,848.67
16	04-10 33.237	41,033.24
17	04-05-32.481	40,532.48
18	05-04-24.652	50,424.65
19	04-34-10.049	43,410.05
20	05-27-11.126	52,711.13
21	08-69-77.074	86,977.07
22	06-12-40.481	61,240.48
23	06-07-79.772	60,779.77
24	06-24-96.483	62,496.48
25	05-69-21.552	56,921.55
26	02-28-36.780	22,836.78
27	02-22-76.141	22,276.14
28	02-15-82.748	21,582.75
29	03-09-17.815	30,917.82
30	02-28-82.491	22,882.49
31	02-11-87.724	21,187.72
32	08-70-38.906	87,038.91
TOTAL	157-22-16.013	1'572,216.013

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

NOMBRE	FUNCION	CURP Y CEDULA PROFESIONAL	FIRMA
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto.

Acuícola El Mangle S.A de C.V., se construyó y opera desde hace más de 15 años la Granja Acuícola el Mangle, en una superficie de **202-14-06.110 has.**

La propiedad de los terrenos de la Granja se acredita con tres títulos parcelarios No. 34Z1 91/2, 29Z1 P1/2 y 48Z1 P1/2, todos pertenecientes al Ejido El Hostional, municipio de Angostura. (Ver Plano de Polígono en el Anexo 1)

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El Proyecto, corresponde al Sector Pesquero, Subsector Acuícola.

El Predio que ocupa la Granja, tiene una superficie de **202-14-06.110 has,** las cuales están delimitadas por las coordenadas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EL POLIGONO GENERAL DE LA GRANJA ACUICOLA EL MANGLE S.A DE C.V				
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS)	COORDENADAS UTM	
			ESTE (X)	NORTE (Y)
1 - 2	161°27'24.52"	11.686	783,582.14	2,787,097.25
2 - 3	163°2'49.72"	29.247	783,585.86	2,787,086.17
3 - 4	159°54'45.86"	67.698	783,594.39	2,787,058.20
4 - 5	184°58'26.24"	26.696	783,617.64	2,786,994.62
5 - 6	213°18'57.45"	196.13	783,615.32	2,786,968.02
6 - 7	253°45'10.46"	28.985	783,507.60	2,786,804.12
7 - 8	268°51'59.56"	124.622	783,479.77	2,786,796.01
8 - 9	271°3'36.03"	65.84	783,355.17	2,786,793.55
9 - 20	300°55'10.09"	114.896	783,189.14	2,786,794.77
10 - 11	303°55'10.09"	384.138	783,189.94	2,786,852.39
11 - 12	303°38'46.50"	147.384	782,811.18	2,787,066.75
12 - 13	266°38'4.47"	30.654	782,748.48	2,787,148.41
13-14	237°29'13.39"	28.804	782,117.88	2,787,146.61
14-15	257°26'57.16"	55.091	782,693.59	2,787,131.13
15-16	260°14'27.97"	60.914	782,639.82	2,781,119.16
16-17	256°26'9.57"	65.213	732,579.79	2,787,108.84
17-18	251°1'38.61"	121.843	782,516.39	2,187,093.54
18-19	256°35'34.84"	222.804	782,401.17	2,787,053.93
19-20	303°54'50.04"	16.713	782,184.44	2,787,002.27
20-21	317°11'15.93"	284.082	182,170.57	2,787,011.59
21-22	338°11'23.97"	10.74	781,977.51	2,787,219.99
22-23	313°33'3.33"	45.907	781,973.52	2,787,229.96
23-24	285°17'41.72"	36.295	781,940.24	2,787,261.59
24-25	218°45'11.98"	23.52	781,905.24	2,787,271.17
25-26	305°55'17.00	22.098	781,890.51	2,787,252.82

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

26-27	337°54'36.54"	190.668	781,872.62	2,787,265.79
27-28	343°23'34.87	193.49	781,800.91	2,787,442.46
28-29	256°32'32.40"	9.354	781,745.61	2,787,627.88
29-30	342°48'13.32"	111.647	781,736.52	2,787,625.70
30-31	45°51'17.21"	6.429	781,703.51	2,787,732.36
31-32	103°49'2.36"	17.646	781,708.12	2,781,736.84
32-33	99°21'50.96"	42.136	781,725.26	2,787,732.62
33-34	102°59'6.12"	71.355	781,766.83	2,787,125.17
34-35	102°8'16.98"	57.236	781,836.36	2,787,709.73
35-36	91°50'45.65"	15.876	781,892.32	2,787,697.70
36-37	15°0'48.10"	30.801	781,908.19	2,787,697.19
37-38	10°15'9.59"	33.468	781,916.16	2,787,726.94
38-39	09°15'13.73"	20.357	181,922.12	2,787,759.87
39-40	293°0'28.44"	20.576	781,925.40	2,787,779.96
40-41	284°55'50.62"	192.626	781,906.46	2,787,788.00
41-42	275°36'46.19"	44.651	781,720.33	2,787,837.63
42-43	263°9'46.78"	72.492	781,675.90	2,787,842.00
43-44	264°53'47.36"	127.845	781,675.90	2,787,833.37
44-45	286°49'26.21"	112.336	781,603.92	2,787,822.00
45-46	303°40'3.17"	45.532	781,369.05	2,787,854.51
46-47	313°12'47.71"	64.35	781,331.16	2,787,879.75
47-48	345°3'23.17"	19.873	781,284.26	2,787,923.82
48-49	18°26'58.54"	24.443	781,279.14	2,787,943.02
49-50	59°45'53.31"	17.72	781,286.87	2,787,966.20
50-51	78°34'56.53"	67.948	781,302.18	2,787,975.13
51-52	80°8'48.41"	130.196	781,368.78	2,787,988.57
52-53	79°41'12.06"	223.999	781,497.06	2,788,010.86
53-54	79°54'47.41"	4.37	781,111.43	2,788,050.96
54-55	179°18'35.48"	7.944	781,721.74	2,788,051.73
55-56	79°9'9.96"	198.008	781,721.84	2,788,043.78
56-57	48°42'43.06"	18.529	781,916.31	2,788,081.05
57-58	67°16'15.52"	11.443	781,930.23	2,788,093.27
58-59	61°29'29.17"	26.595	781,940.79	2,788,097.69
59-60	133°43'11.26"	18.664	781,964.16	2,788,110.39
60-61	80°56'0.02"	38.545	781,977.64	2,788,097.49
61-62	353°10'17.22"	7.761	782,015.71	2,788,103.56
62-63	80°11'53.97	330.792	782,014.79	2,788,111.27
63-64	78°36'27.98"	75.792	782,340.75	2,788,167.58
64-65	61°12'35.32	48.73	782,415.05	2,788,182.55
65-66	53°23'0.78"	136.278	782,457.75	2,188,206.02
66-67	53°23'0.78	126.494	782,567.73	2,788,286.50
67-68	32°54'41.09	278.539	782,669.26	2,788,361.95
68-69	31°43'0.08	95.223	782,820.60	2,788,595.79
69-70	57°24'10.44	21.139	782,870.66	2,788,676.79
70-71	84°5'55.82	21.225	782,888.47	2,788,688.18

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

71-72	96°10'28.93	121.791	782,909.58	2,788,690.36
72-73	101°29'13.33"	44.805	783,030.66	2,788,677.26
73-74	146°54'25.21	37.819	783,074.57	2,788,668.34
74-75	154°12'46.14"	271.309	783,095.22	2,188,636.65
75-76	167°24'38.47"	153.117	783,213.25	2,788,392.36
76-77	166°54'27.39"	290.635	783,246.62	2,788,242.93
77-78	166°39'16.76	199.356	783,312.46	2,787,959.85
78-79	161°15'33.70"	77.28	783,358.47	2,787,765.88
79-80	163°27'6.63"	82.673	783,302.00	2,787,692.69
80-81	161°53'34.89	223.857	783,406.85	2,787,613.44
81-82	152°8'7.55	153.619	783,476.42	2,787,400.67
82-1	159°33'32.55"	167.774	783,523.55	2,787,254.46
SUPERFICIE = 202-14-06.110 HAS				

En estanquería e instalaciones la Granja Acuícola ocupa la totalidad de la superficie de **202-14-06.110 has**, que tiene el terreno.

La zonificación del Predio que actualmente tiene, se indica en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m2)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de espejo de agua	157-22-29.804	1,572,229.804	77.78%
1.2.- Bordos de estanques	18-89-77.130	188,977.130	9.35%
1.3.- Canal reservorio	13-42-21.854	134,221.854	6.64%
1.4.- Dren	08-27-06.128	82,706.128	4.09%
Superficie de cultivo	197-81-34.916	1,978,134.916	97.86%
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Zona de pre-crías y patio de maniobras	04-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie de obras de apoyo	04-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie total del predio	202-14-06.110	2,021,406.11	100.00%

El área de espejo de agua es la que está en producción de camarón y ocupa una superficie de **157-22-29.804 has**, distribuidas en **32** estanques, con las dimensiones que se muestran en la tabla siguiente:

Estanques	Superficie	
	(has)	(m ²)
1	05-18-08.371	51,808.37
2	04-97-18.698	49,718.70
3	06-06-24.099	60,624.10

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

4	05-32-24.502	53,224.50
5	05-18-16.488	51,816.49
6	05-72-14.804	57,214.80
7	06-37-06.237	63,706.24
8	07-54-55.046	75,455.05
9	05-33-92.530	53,392.53
10	05-46-88.409	54,688.41
11	04-39 58.296	43,958.30
12	04-51-79.379	45,179.38
13	04-22-38.650	42,238.65
14	04-21-06.111	42,106.11
15	04-18-48.672	41,848.67
16	04-10 33.237	41,033.24
17	04-05-32.481	40,532.48
18	05-04-24.652	50,424.65
19	04-34-10.049	43,410.05
20	05-27-11.126	52,711.13
21	08-69-77.074	86,977.07
22	06-12-40.481	61,240.48
23	06-07-79.772	60,779.77
24	06-24-96.483	62,496.48
25	05-69-21.552	56,921.55
26	02-28-36.780	22,836.78
27	02-22-76.141	22,276.14
28	02-15-82.748	21,582.75
29	03-09-17.815	30,917.82
30	02-28-82.491	22,882.49
31	02-11-87.724	21,187.72
32	08-70-38.906	87,038.91
TOTAL	157-22-16.013	1'572,216.013

Las obras e instalaciones que conforman la Granja Acuícola se describen a continuación:

- **Estanques de engorda.-** Se cuenta con **32 estanques**, que ocupan una superficie de **176-12-06.934 has**, de las cuales **18-89-77.130 has** corresponden al área que ocupará la bordería y **157-22-29.804 has** de espejo de agua (área productiva). Los bordos de la estanquería tienen las dimensiones siguientes; base = **12.0 m**, altura **1.20 m**, corona = **2.0 m**, pendiente del talud interno = **2.5:1** y pendiente del talud externo = **1.5:1**.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



- **Dren de descarga.-** El dren para la descarga del agua de recambio de los estanques, tiene una longitud de **6,892.17 m**, **12.0 m** de ancho promedio y una profundidad promedio de **1.2 m**, ocupando un área de **08-27-06.128 has (82,706.128 m²)** y el material excavado fue de **99,247.35 m³**.



- **Canal de llamada.-** El canal de llamada que abastece de agua salada a la granja, tiene una longitud de **2,375.22 m** de los cuales **únicamente 57.06 m** forman parte de la propiedad de la granja. Dicho canal abastece a otras granjas cercanas y tiene **27 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.8 m**, ocupando un área aproximada de **06-41-30.94 has (64,130.94 m²)**. Para lo cual fue necesario excavar un volumen aproximado de **115,435.69 m³**.



- **Canal reservorio.-** El canal reservorio es de **3,100.94 m** de largo por **43.28 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **13-42-21.854 has (134,221.854 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **30.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**.



- **Estación de bombeo.-** La estación de bombeo, está conformado por una dársena (fosa), base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas es de **10 m** de largo por **5 m** de ancho, ocupando un área de **50.0 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior de existen cuatro ductos de concreto reforzado para la

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

conducción del agua al canal reservorio. Se cuenta con 4 bombas de 36" y un tanque para diésel de **10,000 lt** de capacidad.



- **Pre-crías.-** Las piletas para pre-crías se construyeron en tierra firme y están recubiertas con geomembrana y cubiertas con una estructura de acero galvanizado y plástico transparente, Se tienen **10 pre-crías** de 10 m de ancho por 100 m de largo, siendo estas de **1,000 m²** cada una. El área total que ocupan es de **01-00-00.00 has.**
- **Compuertas.-** Cada estanque tiene de **una** compuerta de entrada y **una** de salida. Las compuertas son de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano de alta densidad de **30"** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.
- **Casetas de vigilancia.-** En la Granja, se tienen 5 casetas de vigilancia que además se utilizan como almacén de alimento balanceado y resguardo de equipo menor y herramienta.
- **Letrinas con fosa séptica.-** Para el control y tratamiento biológico del agua residual de origen doméstico, se tienen en cada caseta de vigilancia una fosa séptica tipo letrina seca.

La Granja, operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo y se cultivará camarón (*Litopenaeus vannamei*) y se desarrollarán dos ciclo de cultivo al año, el cual tendrá una duración de **4 meses** cada ciclo con una producción promedio por hectárea de **1.2 ton/ciclo.**

El agua salobre proviene directamente de la Bahía Santa María, está a través del canal de llamada que se encuentra al Oeste de la Granja como se indica en el mapa siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



Cabe destacar que actualmente en un radio **10.0 km** con respecto al Predio, ya se utiliza el agua salobre en esta zona por la operación de otras 8 granjas camaronícolas, tal y como se muestra en el mapa siguiente:



La superficie total que cubren las **8** granjas acuícolas indicadas en el mapa es de **1,452.50 has.**

Granjas	Superficie (has)
1	154.81
2	181.50
3	147.55
4	25.38
5	72.96
6	6.02
7	528.28
8	336.00
Total	1,452.50

II.1.2. Ubicación física del Proyecto y planos de localización.

A.- Incluir un croquis de localización con un recuadro en el que se señalen los aspectos que se enlistan a continuación: los datos de localización (estado, municipio (s) y localidad (es), calle y número, o bien rasgo geográfico de referencia del sitio donde se establecerá el proyecto. El croquis debe incluir:

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

- Predio: El Mangle (Parcelas 34Z1 91/2, 29Z1 P1/2 y 48Z1 P1/2, del Ejido Hostional)
- Marismas: El Hostional
- Bahía: Santa María
- Municipio: Angostura
- Estado: Sinaloa

La ubicación del Predio, con respecto a la Bahía Santa María se muestra en el mapa siguiente:



MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

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

La zona donde se desarrolla la actividad de la **Grana Acuícola El Mangle**, se ubica dentro de la Región 18.6 del **Ordenamiento Ecológico General del Territorio** publicado el diario oficial de la federación el pasado 7 de septiembre del 2012, es destacable que el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana. Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.



Las características de esta REGIÓN ECOLÓGICA: 18.6 son:

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa

Localización:

Costa norte de Sinaloa

Superficie en Km2:

32.
17,424.36
Km2

Población Total:

1,966,343
hab

Población Indígena:

Mayo -Yaqui

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California



El Proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGC) No. 12 Sinaloa – Centro Culiacán, caracterizándose por ser una zona de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. Los principales cuerpos de agua costera que la conforman son; Las Bahías de Santa María – La Reforma, Altata, Ensenada el Pabellón y Ceuta.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector, se encuentran las asociadas con la actividad pesquera, destacando por su vinculación con el proyecto la siguiente:

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera 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 habitantes;
- 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.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

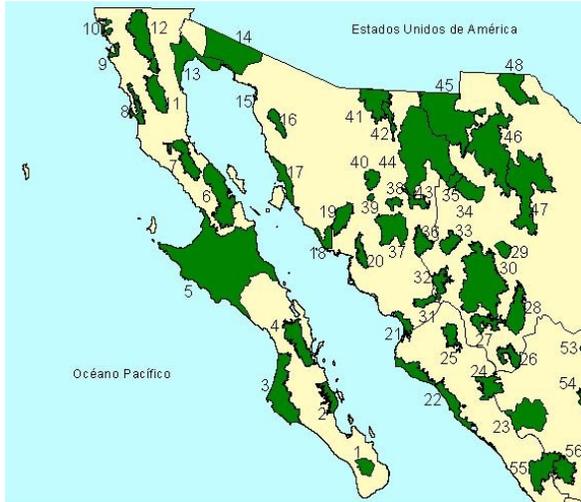
Regiones Prioritarias

Conforme a la Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, se cuenta en la zona con una Región Prioritaria Terrestre RTP-22 Marisma Topolobampo Caimanero, que abarca los municipios de Ahome, Guasave, Mocorito, Angostura y Culiacán, con una superficie de 4 ,203 Km².

La característica de esta región prioritaria es en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

es de cocodrilos y aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos.



Forma de citar el mapa: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

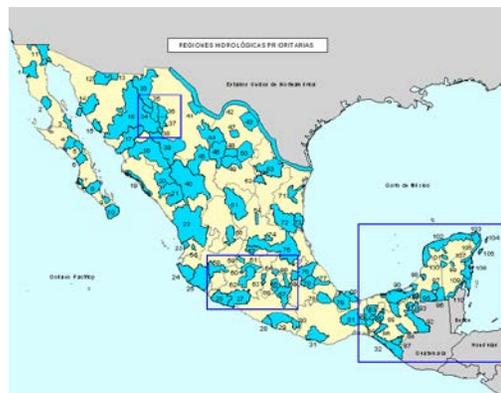
La Bahía Santa María es una Región Marina Prioritaria de acuerdo a la misma Comisión Nacional (CONABIO) Para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, RMP 18.

Forma de citar el mapa: 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. México



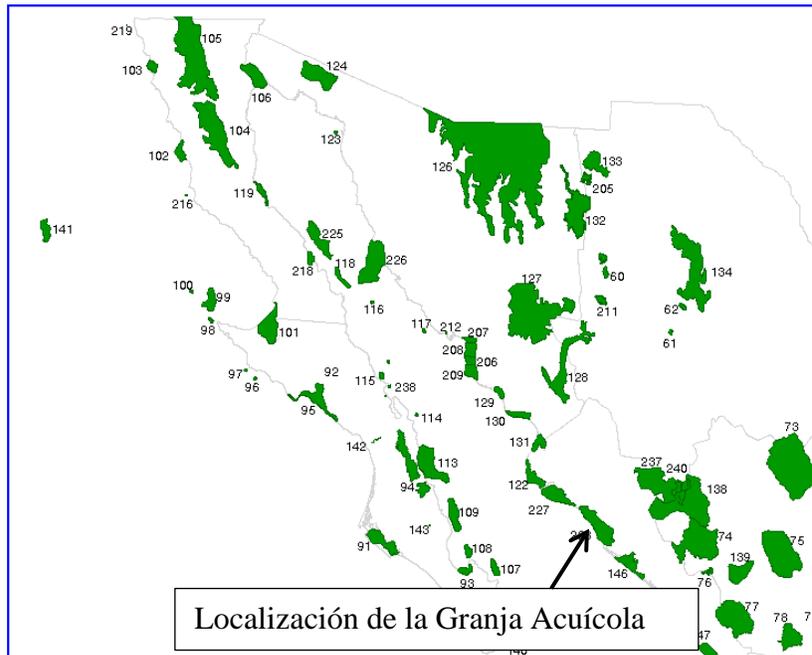
Así mismo también se ubica en Región Hidrológica Prioritaria 19, denominada Bahía de Ohuira - Ensenada del Pabellón.

Forma de citar el mapa: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

A demás de las anteriores Regiones prioritarias, el Proyecto se ubica cercano a la AICA 94 (Bahía de Santa María).



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

La Granja Acuícola cuenta con infraestructura de apoyo, como es las casetas de vigilancia y un campamento con naupliera que el Ejido El Hostional le renta a la empresa **Granja Acuícola El Mangle, S. A. de C. V.**

d) Vías de comunicación

El principal acceso al Predio a partir por la carretera Guamúchil - Culiacán a la altura de la ciudad de Guamúchil se toma la carretera estatal 225 Guamúchil – Angostura – Leopoldo Sánchez Celis y a la altura del kilómetro 43.5 se dobla a derecha para tomar la carretera Dámaso Cárdenas Costa Azul y en el Kilómetro 7.36 se gira a la derecha para llegar a la Localidad de Valentín Gómez Farías para continuar a través de la localidad y continuar por carretera de terracería hacia la granja, recorriendo una distancia de 1.68 kilómetros hasta llegar al Predio, como se muestra en el mapa siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



e) Principales núcleos de población existente.

En un radio de **10.0 Km.** se localizan **13** centros poblados, que albergan una población de **4,900 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
1.- Valentín Gómez Farías	368	2.13
2.- El Nuevo Ostial	265	2.12
3.- Doce de Octubre	152	3.93
4.- Costa Azul	1,466	9.40
5.- Santa María Playón	16	6.88
6.- Ejido Independencia	940	7.02
7.- Dámaso Cárdenas	301	9.53
8.- Rafael Buelna	265	10.60
9.- Protomártir de Sinaloa	343	8.92
10.- La Rosita	49	8.35
11.- La Llama	353	10.10
12.- La Providencia	23	9.78
13.- Bruno Beltrán García	359	9.36
TOTAL	4,900	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Otros proyectos productivos del sector.

En un radio de **10 km** con respecto al Predio, se encuentran **8 granjas** acuícolas, que comprenden aproximadamente **1,452.50 has**, con una producción

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

promedio de **1.0 ton/ha/ciclo**, lo cual genera una importante derrama económica en la zona.

B. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo obras y/o actividades asociadas) y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro donde se indiquen las coordenadas geográficas y UTM. En caso de que el proyecto se ubique dentro de un área natural protegida deberá indicar los límites de esta última, y la ubicación del proyecto con respecto a dicha área.

El Predio, donde se construirá la granja para cultivo semi-intensivo de camarón en estanques rústicos, tiene las colindancias siguientes: (Ver Plano de Polígono en el Anexo 1)

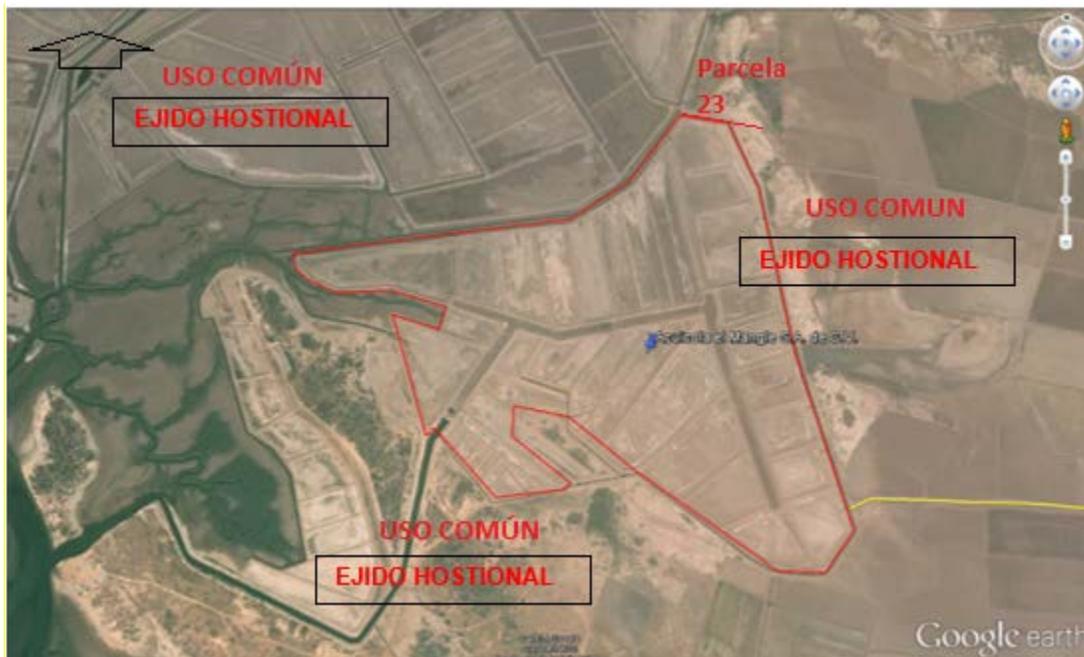
Al Norte, la colindancia es con área de uso común Ejido Hostional y parcela 23

Al Sur, la colindancia es con área de uso común Ejido Hostional.

Al este, la colindancia es con área de uso común Ejido Hostional.

Al oeste, la colindancia es con área de uso común Ejido Hostional.

En el mapa siguiente se muestran las colindancias del Predio:



C. Presentar un Plano de Conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

de los proyectos que requieran la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

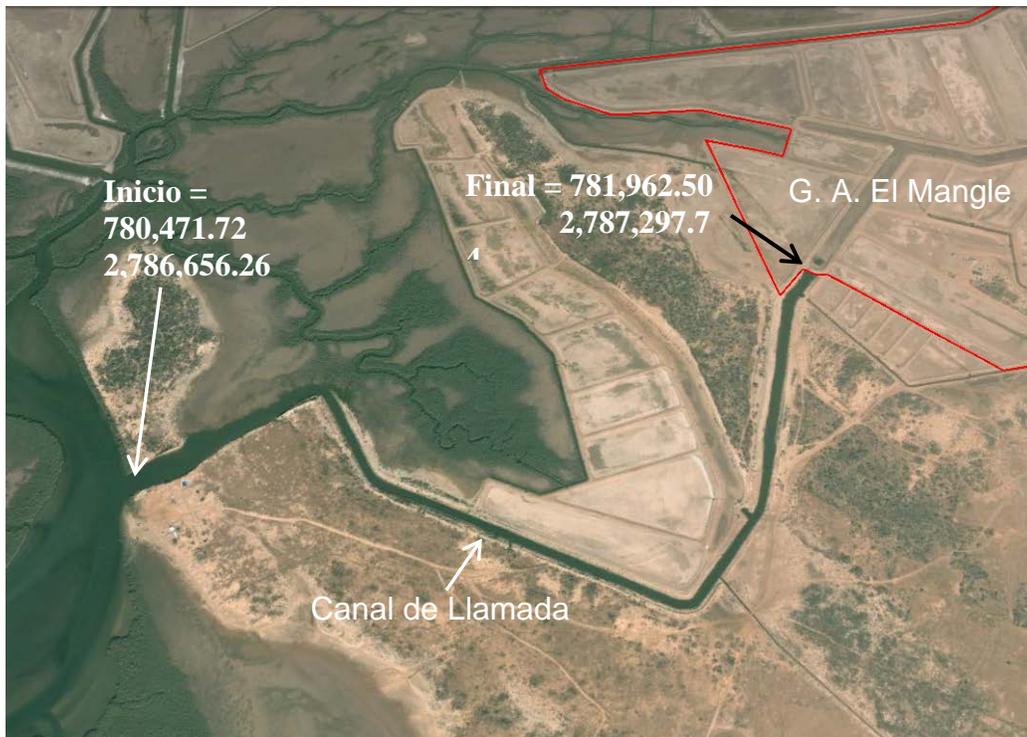
Se adjunta en el Anexo 1 el Plano de Conjunto.

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

La Granja Acuícola se abastece de agua salobre directamente de la margen Suroeste de la Bahía Santa María, a través de un canal de llamada de **2,375.22 m** de longitud.

La ubicación del canal de llamada se indica con las coordenadas de comunicación con la Bahía y la terminación en la estación de bombeo:

Coordenadas del canal de llamada		
Puntos de referencia	Coordenadas	
	X	Y
Inicio del canal de llamada (conexión con la Bahía)	780,471.72	2,786,656.26
Terminación del canal de llamada (estación de bombeo)	781,962.50	2,787,297.74



Mapa de google earth donde se muestra la ubicación del canal de llamada

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La Granja, tiene dos descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo. La ubicación de cada descarga se indica en la tabla y mapa siguiente:

Coordenadas de las descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo.		
Puntos de referencia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Descarga No. 1	781,205.45	2,787,928.64
Descarga No. 2	781,735.29	2,787,614.39



Mapa de google earth donde se muestra la ubicación de las descargas de agua salobre en la granja acuícola.

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

Dado a que la Granja ya cuenta con el canal de llamada, no se requerirá de su construcción, por lo que solo se le dará mantenimiento al canal existente, como se muestra en el mapa siguiente: (Ver Anexo 1)

La descarga del agua de recambio de los estanques y de cosecha será conducida por un dren que descargan en el extremo Noroeste de la Bahía de Santa María.

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

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

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

La superficie total del Predio es de **202-14-06.110 has**, de las cuales se utilizan la totalidad para la operación de la Granja Acuícola. (Ver Anexo 1)

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

Este apartado no se desarrollará porque la Granja ya se encuentra en operación y no se tiene información si se requirió de realizar desmonte o retiro de vegetación.

c) Superficie para obras permanentes.

La superficie del predio que es de **202-14-06.110 ha**, se utilizan en su totalidad en estanquería, canal reservorio, dren y canal de llamada que son obras permanentes. (Ver Anexo 1)

II.1.3 Inversión requerida.

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el Proyecto (inversión más capital de trabajo).

Debido a que es una obra que ya se encuentra en operación, las inversiones que se realizan, son principalmente en el mantenimiento de las instalaciones y en el proceso productivo por lo que la inversión promedio requerida por ciclo es de producción es de **21'486,906.71 pesos**, de acuerdo a la evaluación financiera. (Ver Evaluación Financiera en el Anexo 7)

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

De acuerdo a la evaluación financiera, la recuperación del capital se realizará en **1 año**, por lo que el Proyecto se considera financieramente viable. (Ver Evaluación Financiera en el Anexo 7)

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas preventivas y mitigación.

Los costos necesarios para **implementar las medidas de prevención** y mitigación que se describen en el Capítulo VI son de aproximadamente **\$ 106,000.00 pesos** al año, siendo los programas de Monitoreo los que requerirán estos recursos económicos, ya que el resto de las medidas se describen en el apartado de identificación de medidas de mitigación o prevención no requerirán de obras específicas o diferentes que el Proyecto ya contempla.

II.2 Características particulares del Proyecto.

II.2.1. Información biotecnológica de las especies a cultivar.

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

La especie que se cultivará es *L. vannamei* (camarón blanco) ya que ha demostrado tener una mayor adaptabilidad al manejo en cautiverio.



Es un crustáceo marino, que tiene una amplia distribución en el Pacífico, pues se le encuentra desde la Bahía Adolfo López Materos en Baja California hasta Tumbes, Perú, así mismo, junto con el camarón azul y café sostiene la principal pesca comercial del Golfo de California.

A partir de los años 80's, se empezó a cultivar el camarón en estanques construidos en tierra firme y actualmente se producen en el país aproximadamente 29,688 ton/año (Anuario Estadístico de Conapesca 2013), siendo Sinaloa el primer lugar productor a nivel nacional.

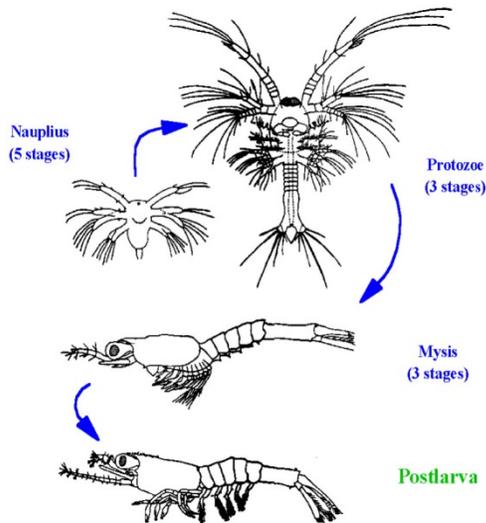
La producción proveniente de la actividad acuícola representó el 47.28 % del volumen total con 127,517 toneladas; la producción de camarón de aguas marinas representó el 30.26 % con 38,720 toneladas y la producción de esteros y bahías participó con el 22.35 % con 28,504 toneladas.

Debido a que es una especie regional y de amplia distribución, biológicamente no representa ningún riesgo potencial de alteración del acervo genético de las poblaciones naturales de camarón blanco o de hibridaciones con otras especies del mismo género *Litopenaeus* (*vannamei* y el *stylirostris*), ya que además a la fecha la industria camaronícola depende de reproductores extraídos del medio silvestre para la producción de líneas de larvas que se sembrarán en las granjas o invernaderos.

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

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Las larvas de camarón que provendrán de laboratorios que se localizan en el Mpio. de Mazatlán y El Rosario, se adquirirán en estadio de postlarva 12 (PL₁₂).



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

Fuente: http://www.parasitopatogenos.com.ar/archivos/Morfologia/las_formas_larvales_y_juveniles.html

El requerimiento de larvas en tamaño PL₁₂, será de **23,831,026** organismos, según el cálculo siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	1,572,229.8040
Densidad de siembra	org/m ²	12.33
Cantidad de larva PL12 de camarón requerida	org	19,386,012

m² = metros cuadrados; org= organismos

La larva se recibe en estadio de PL₁₂, que es cuando prácticamente ya ha adquirido las características morfológicas de un camarón juvenil y se desarrolla hasta la talla comercial de **16 gr**. De la población inicial (**19,386,012** postlarvas) sembradas se logrará cosechar el **77 %** de la población inicial.

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

El Proyecto, no contempla el cultivo de especies exóticas.

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

No se pretende el cultivo de especies forrajeras.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

El método de cultivo en la Granja Acuícola es semi-intensivo, que es apoyado por pre-creías para lograr dos ciclos al año.

El proceso de engorda tendrá una duración promedio de **120 días (4 meses)**, por lo que se podrá realizar **dos ciclo de producción** al año, el cual iniciará en Febrero y terminará en Noviembre, como se muestra en el programa siguiente:

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etapas III. Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Preparación de precrías y estanques		■	■				■	■				
2.- Recepción y siembra de postlarvas		■	■				■	■				
3.- Desarrollo de larvas de camarón		■	■				■	■				
4.- Almacenamiento de combustible		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5.- Bombeo de agua.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Llenado de los estanques			■	■			■	■				
6.- Siembra de larvas en los estanques			■	■				■				
7.- Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón.			■	■	■	■		■	■	■	■	
8.- Alimentación.			■	■	■	■		■	■	■	■	
9.- Descarga de agua de los estanques				■	■	■		■	■	■	■	
10.- Cosecha.											■	
11.- Comercialización del camarón						■	■				■	■
12.- Contratación de mano de obra	■	■					■					
B.- Mantenimiento.												

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Esta producción de biomasa de camarón, requerirán **360.73 ton** de alimento con **35 a 42 %** de contenido de proteína en promedio.

Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (grms:)	Incremento en peso	Biomasa total	Alimento diario	Alimento semanal	Alimento acumulado
0	0	19,386,012		100.00%	0.01	0.00	194	5	37	37
7	1	18,998,292	2.00%	98.00%	0.51	0.50	9,689	262	1,831	1,868
14	2	18,610,572	2.00%	96.00%	1.31	0.80	24,380	658	4,608	6,476
21	3	18,222,851	2.00%	94.00%	2.11	0.80	38,450	923	6,460	12,935
28	4	17,835,131	2.00%	92.00%	3.01	0.90	53,684	1,288	9,019	21,954
35	5	17,447,411	2.00%	90.00%	4.01	1.00	69,964	1,959	13,713	35,667
42	6	17,059,691	2.00%	88.00%	5.01	1.00	85,469	2,051	14,359	50,026
49	7	16,865,830	1.00%	87.00%	6.01	1.00	101,364	2,433	17,029	67,055
56	8	16,671,970	1.00%	86.00%	7.01	1.00	116,871	2,805	19,634	86,689
63	9	16,478,110	1.00%	85.00%	8.01	1.00	131,990	3,168	22,174	108,864
70	10	16,284,250	1.00%	84.00%	9.01	1.00	146,721	3,521	24,649	133,513
77	11	16,090,390	1.00%	83.00%	10.01	1.00	161,065	5,154	36,079	169,591
84	12	15,896,530	1.00%	82.00%	11.01	1.00	175,021	5,601	39,205	208,796
91	13	15,702,670	1.00%	81.00%	12.01	1.00	188,589	6,035	42,244	251,040
98	14	15,508,810	1.00%	80.00%	13.01	1.00	201,770	4,842	33,897	284,937
105	15	15,314,949	1.00%	79.00%	14.01	1.00	214,562	3,433	24,031	308,968
112	16	15,121,089	1.00%	78.00%	15.01	1.00	226,968	3,631	25,420	334,388
120	17	14,927,229	1.00%	77.00%	16.01	1.00	238,985	3,824	26,766	360,733

De acuerdo a la biomasa del camarón que se tendrá durante el proceso de cultivo y la tasa de conversión alimenticia, la determinación de la carga orgánica y metabolitos residuales que se obtendrán, se hizo bajo el siguiente procedimiento:

a) La determinación del N-residual se hará a partir de la cantidad de alimento suministrado a los Estanques.

b) Si el contenido de proteína cruda en el alimento es del **35.0 %**, y está en promedio tiene una concentración del Nitrógeno del **16.0 %**, se puede calcular la cantidad de nitrógeno residual en agua, considerando para ello que el camarón asimila de un **35** al **55 %** del nitrógeno contenido en el alimento. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

En un estanque sin recambio de agua, mucho del nitrógeno y fósforo será eliminado del agua. El nitrógeno se perderá en el aire gracias a la volatilización del amonio y la desnitrificación microbiana. Algo del mismo quedará en la materia orgánica del fondo del estanque, y el fósforo será absorbido por el sedimento. Estudios recientes sugieren que cerca del **50%** del nitrógeno y **65%** del fósforo

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

agregado en el alimento podrían ser extraídos del agua de un estanque sin recambio de agua a través de procesos físicos, químicos, y biológicos. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

Considerando que entre el **25** y **35%** del nitrógeno y el **15** y **25%** del fósforo agregado en el alimento es recuperado en la cosecha del camarón, sólo del **15** al **25%** del N y del **10** al **20%** del P aplicado en el alimento se perdería al momento de drenar el estanque. Claro que con el recambio de agua habría una mayor pérdida de nitrógeno y fósforo en los efluentes, pues más nitrógeno y fósforo se liberaría de los estanques antes de ser extraídos del agua por procesos de purificación natural del estanque. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

Tabla de comportamiento del Nitrógeno residual en la descarga de la granja

Semana	Alimentación Como Fuente de Nitrógeno				Fertilización Como Fuente de N			Total de Nitrogeno Descarga (kg)	Volumen Recambio de Agua (m3)	Conc Nitróg Estanq (mg/l)	NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l)
	Alimento Sem. (kg)	Cant. Prot. (Kg)	Cant. Nitr (Kg)	Nitrog. Resid (kg)	Fertiliz Urea (kg)	Nitrogeno en Urea	Nitrog, en Descarga				
0	37	12.82	2.05	0.51	4,402.16	2,054.49	410.90	411.41	Sin descarga	0	15
1	1,868	653.76	104.60	26.15				26.15	Sin descarga	0	15
2	6,476	2,266.49	362.64	90.66				90.66	Sin descarga	0	15
3	12,935	4,527.36	724.38	181.09				181.09	Sin descarga	0	15
4	21,954	7,683.96	1,229.43	307.36				307.36	Sin descarga	0	15
5	35,667	12,483.50	1,997.36	499.34	377.33	176.10	35.22	534.56	Sin descarga	0	15
6	50,026	17,509.08	2,801.45	700.36				700.36	Sin descarga	0	15
7	67,055	23,469.26	3,755.08	938.77				938.77	Sin descarga	0	15
8	86,689	30,341.25	4,854.60	1,213.65				1,213.65	Sin descarga	0	15
9	108,864	38,102.24	6,096.36	1,524.09				1,524.09	1,572,200.00	0.97	15
10	133,513	46,729.44	7,476.71	1,869.18	377.328	176.10	35.22	1,904.40	1,572,200.00	1.21	15
11	169,591	59,356.92	9,497.11	2,374.28				2,374.28	1,572,200.00	1.51	15
12	208,796	73,078.55	11,692.57	2,923.14				2,923.14	1,572,200.00	1.86	15
13	251,040	87,863.94	14,058.23	3,514.56				3,514.56	1,572,200.00	2.24	15
14	284,937	99,727.99	15,956.48	3,989.12				3,989.12	1,572,200.00	2.54	15
15	308,968	108,138.84	17,302.21	4,325.55	377.328	176.10	35.22	4,360.77	1,572,200.00	2.77	15
16	334,388	117,035.97	18,725.75	4,681.44				4,681.44	1,572,200.00	2.98	15
17	360,733	126,256.47	20,201.04	5,050.26				5,050.26	1,572,200.00	3.21	15

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Prot.= proteína; Nitróg = nitrógeno; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; Fertiliz.= Fertilización.

Notas: a.- 35.0 % de Proteína en el alimento balanceado; **b.-** 16% de contenido de nitrógeno en la proteína; **c.-** 25 % de nitrógeno en la descarga por la alimentación;

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

d.- 46.67% de nitrógeno en la urea; **e.-** 20% de nitrógeno en la descarga por la fertilización.

De acuerdo a los criterios anteriores, durante el ciclo de producción del camarón se tendrá una concentración máxima estimada de Nitrógeno total es de **3.21 mg/l**, valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **15 mg/l** en promedio mensual y de **25 mg/l** en promedio diario.

Con respecto al fósforo total residual, se determinó una concentración máxima de **0.64 mg/l** valor que se encuentra por abajo del límite máximo permisible para este parámetro por la NOM-001-SEMARNAT-1996, que es de **5 mg/l** en promedio mensual y de **10 mg/l** en promedio diario.

Tabla de comportamiento del Fósforo residual en la descarga de la granja

Sem	Alimentación Como Fuente de Fósforo				Fertilización Como Fuente de P			Total de Fósforo Descarga (kg)	Volumen Recambio de Agua (m3)	Fósforo Descarga (mg/l)	NOM-001 Semarnat- Estuarios (mg/l)
	Alimento Sem.(kg)	Cant. Fosf en Alimen 1.20%	Cant. Fósf (Kg) 72%	Fósforo Resid (kg) 32.19%	Fertilizante MAP (kg)	Fósforo MAP 46.00%	Fosfor en Descarga 72.00%				
0	37	0.44	0.32	0.10	80.54	37.05	26.68	26.78	Sin descarga	0	5
1	1,868	22.41	16.14	5.19				5.19	Sin descarga	0	5
2	6,476	77.71	55.95	18.01				18.01	Sin descarga	0	5
3	12,935	155.22	111.76	35.98				35.98	Sin descarga	0	5
4	21,954	263.45	189.68	61.06				61.06	Sin descarga	0	5
5	35,667	428.01	308.16	99.20	13.42	6.18	4.45	103.64	Sin descarga	0	5
6	50,026	600.31	432.22	139.13				139.13	Sin descarga	0	5
7	67,055	804.66	579.36	186.49				186.49	Sin descarga	0	5
8	86,689	1,040.27	749.00	241.10				241.10	Sin descarga	0	5
9	108,864	1,306.36	940.58	302.77				302.77	1,572,200.00	0.19	5
10	133,513	1,602.15	1,153.55	371.33	13.42	6.18	4.45	375.77	1,572,200.00	0.24	5
11	169,591	2,035.09	1,465.27	471.67				471.67	1,572,200.00	0.30	5
12	208,796	2,505.55	1,804.00	580.71				580.71	1,572,200.00	0.37	5
13	251,040	3,012.48	2,168.98	698.20				698.20	1,572,200.00	0.44	5
14	284,937	3,419.25	2,461.86	792.47				792.47	1,572,200.00	0.50	5
15	308,968	3,707.62	2,669.48	859.31	13.42	6.18	4.45	863.75	1,572,200.00	0.55	5
16	334,388	4,012.66	2,889.12	930.01				930.01	1,572,200.00	0.59	5
17	360,733	4,328.79	3,116.73	1,003.28				1,003.28	1,572,200.00	0.64	5

Simbología.- Kg= kilogramo; alim.= alimento; sem.= semana, Cont.= contenido; Fosf.= Fósforo; Sem.= Semana; m³= metro cúbico; mg = miligramo; l = litro; DAP= Superfosfato.

Notas: **a.-** 1.2 % de Fósforo en el alimento balanceado; **b.-** 72% de contenido de no utilizado; **c.-** 32.29 % de fósforo en la descarga por la alimentación; **d.-** 46% de fósforo en el MAP; **e.-** 72% de nitrógeno en la descarga por la fertilización

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma de almacenamiento; en caso de utilizar alimentos balanceados es recomendable que se haga un análisis de sus características de durabilidad en el agua y del tipo de residuos que genera al no ser consumido por los organismos en cultivo y depositarse en el fondo del estanque o del recipiente de cultivo. Lo anterior es aún más recomendable si el alimento tiene algún compuesto químico que enriquece su fórmula o que le otorga características especiales (por ejemplo medicamentos, antibióticos, etc.) proyectar planta de alimentos se describirá el proceso inherente.

- **Tipo de alimento a utilizar.**

Los alimentos para camarón deben contener de 20 a 40 % de proteína cruda para sistemas semi-intensivos de cultivo de camarón.

La composición de las dietas comerciales es de muy difícil obtención ya que constituye un secreto industrial, pero podemos decir que el porcentual de los principales componentes de una dieta varía de acuerdo con la especie entre:

Compuesto	%
Proteínas	15–65
Carbohidratos	2–60
Lípidos	2–8
Celulosa	1–5
Vitaminas	1–3
Humedad	3–12



La formulación del alimento balanceado para camarón en promedio contiene los siguientes ingredientes:

INGREDIENTE	PORCENTAJE EN EL ALIMENTO
- Harina de pescado	7 a 20 %
- Concentrado de proteínas de pescado	0 a 6 %
- Harina de camarón	10 a 15 %
- Harina de carne y hueso	7 a 15 %
- Harina de sangre	0 a 3 %
- Levadura de cerveza	0 a 10 %
- Torta de copra	0 a 10 %
- Torta de soya	20 a 30 %
- Harina de cereales	10 a 15 %

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

- Gluten	0	a	7 %
- Aceite de pescado	0	a	10 %
- Spirulina	0	a	2 %
- Lecitina de soya	0,5	a	1 %
- Mezcla vitamínica y mineral	4	a	6 %

(1) Según la especie: 20 a 35 % de proteínas.

(2) Lista indicativa pero no limitativa.

Las características físicas son cualquier atributo que pueda afectar su manufactura, apariencia o integridad una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como: color, hidroestabilidad, tamaño de la partícula del ingrediente (nivel de molienda de ingredientes del pelet), tamaño del pelet y en cierto grado, atractabilidad. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

La mayoría tienen características que permiten alrededor de 4-6 horas de estabilidad del pelet. El incremento en la estabilidad del pelet es de poco valor comercial porque muchos atractantes se pierden con este tiempo de exposición. La aglutinación de la mayoría de pelets se logra durante la manufactura, usando ingredientes naturales con potencial de aglutinación (ej., carbohidratos tales como harina de trigo) o componentes artificiales (ej., polimerasa sintética). Usualmente, la aglutinación del pelet por fuentes naturales dietéticas es inadecuado para una adecuada aglutinación. La mayor parte de aglutinantes artificiales son adicionados al alimento en una tasa de alrededor de 0.5-1.0% de la dieta. (Dr. Joe Fox, Texas A&M University, Corpus Christi, Texas USA y Dagoberto Sanchez, ALCON)

- **Cantidad de alimento.**

La cantidad de alimento balanceado durante el ciclo de producción es de **360.73 ton**, y al año se requerirán **721.46 ton**, por los **2 ciclos** de producción.

- **Forma de almacenamiento.**

El alimento introducido a la granja debe ser almacenado en un lugar seco y bien ventilado para evitar el enmohecimiento y debe ser usado antes de la fecha de caducidad para proteger su calidad. Los camarones son capaces de utilizar mejor el alimento fresco que ha sido almacenado apropiadamente que el viejo y deteriorado, así hay menos desperdicio y contaminación.

Los sacos antiguos deben ser usados antes que los nuevos y un registro diario debe ser mantenido a medida que el alimento llega a su destino. No es recomendable usar alimentos después de tres meses de elaboración. La pérdida resultante de usar un alimento nutricionalmente inadecuado, es probablemente igual a la de reemplazar el alimento.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Los sacos que ingresan deben ser almacenados sobre polines que estén sobre el suelo. Las estibas deben ser separadas 15-20 cm unas de otras para lograr ventilación adecuada. Si la rotación es rápida, los sacos pueden ser apilados en mayores filas (hasta 15 a 20 sacos); sin embargo, si el uso del alimento es lento, se debe insertar entre los sacos otro polin, cada 5 a 7 filas. Todos los sacos deben contener etiquetas para verificar el fabricante, fecha de elaboración, localización de la planta, análisis químico, y lista de ingredientes. Los fabricantes frecuentemente identifican los sacos de alimento medicado simplemente escribiendo una marca al lado del saco.

Por razones económicas, sanitarias y ambientales, la alimentación del camarón actualmente es muy controlada, utilizando charolas de alimentación como indicadores de las necesidades alimenticias del camarón, permitiendo suministrar las raciones diarias adecuadas y que no dejen alimento residual en el fondo del estanque.

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

Usualmente es necesario aplicar nutrientes para promover el desarrollo de plancton y bentos, el alimento natural del camarón. Los dos nutrientes más utilizados son el Nitrógeno y Fósforo. La fuente común de fósforo es el ortofosfato, pero el nitrógeno puede ser suplido como úrea, nitrógeno amonio, o nitrato. La úrea se hidroliza rápidamente en amonio y el amonio no es deseable en los estanques por tres razones: (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA)

- Puede ser tóxico para el camarón a relativamente bajas concentraciones;
- Es convertido a nitrato por organismos nitrificantes productores de iones de hidrógeno y bajan el pH en el proceso; y
- El proceso de nitrificación requiere de una gran cantidad de oxígeno disuelto.

Esto significa que los compuestos con base en nitratos tienen ventajas como fertilizantes nitrogenados porque no son tóxicos, no producen acidez, y no demandan oxígeno.

Además, el nitrato es una fuente de oxígeno para las bacterias y cuando es desnitrificado, eleva el pH, Sin embargo, los fertilizantes con base en nitratos son más caros.

Las mejores tasas de aplicación de fósforo y nitrógeno para un bloom de fitoplancton varían según la disponibilidad de estos nutrientes en el suelo y en el agua que ingresa. Una buena tasa de aplicación para propósitos generales es de 2 a 4 kg/ha de N y P₂O₅ (ortofosfato). Es mejor comprar fertilizantes mezclados que ya contienen nitrógeno y fósforo en las proporciones apropiadas y no comprar

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

fertilizantes por separado para mezclarlos en la granja. La aplicación de fertilizantes debe realizarse a intervalos de 2-3 días hasta que se establezca un buen bloom de fitoplancton. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

Los fertilizantes granulares deben premezclarse y diluirse con agua del estanque por unos minutos, y la mezcla regarse en el estanque. En dos semanas o menos, debería haber un buen bloom de algas y el bentos habrá empezado a crecer. Ése es el momento de sembrar postlarvas.

Algunos granjeros usan fertilizantes orgánicos de origen animal para mejorar el bloom de algas. Este tipo de fertilizantes nunca debe ser usado. El estiércol puede causar bajos niveles de oxígeno disuelto y deteriorar la condición del fondo, tiene concentraciones altas de metales pesados y puede tener antibióticos que pueden contaminar al camarón. (Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA).

II.2.2. Descripción de obras principales del Proyecto.

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

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

No aplica, ya que el Proyecto tiene estanques en tierra firme.

B) Para unidades de producción a construirse en tierra (granjas, laboratorios, unidades de estanquerías, etc.)

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

No Aplica.

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

La Granja “**Acuícola El Mangle S.A. DE C.V.**”, se encuentra ya construida, está conformada por las obras siguientes:

Obras	Dimensiones	Características
1.- Estación de bombeo	Largo= 10 m Ancho = 5 m Area = 50 m²	La estación de bombeo está conformada por una estructura de concreto reforzado, sobre la

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	Altura = 4.0 m	cual se colocan las bombas y motores. Tiene capacidad para 4 bombas de 36" de diámetro de salida cada una, 4 motores y 1 tanque para diésel con capacidad para 10,000 litros. Los tanques de diésel están colocados sobre un dique de contención de derrames, Conformado de una plancha de concreto $f_x= 150 \text{ kg/cm}^2$ de dimensiones; la cual descansará sobre cuatro pilares de concreto de $f_x=200\text{kg/cm}^2$ que se elevarán sobre el suelo 1.50 m, sobre el dren de descarga y arriba de ésta, se erige una techumbre, la que descansa en unas vigas de acero de 6"; el techo a partir de lámina acanalada de acero ligero sujeto con tornillos.
2.- Canal reservorio	Largo = 3,100.94 m Ancho= 43.28 m Área= 134,221.85 m²	El canal reservorio tiene la función de conducir el agua marina desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo. Se construyó de préstamos laterales dentro del mismo Predio.
3.- Dren de descarga	Largo = 6,591.96 m Ancho= 12.0 m Área= 82,706.12 m²	El agua residual proveniente de los estanques de cultivo se descargara en el extremo Noroeste de la Bahía de Santa María.
4.-Estanques	Estanque de engorda: 32. Compuertas de entrada: 32 Compuertas de salida: 32	La Granja tiene 32 estanques de engorda que ocupan una superficie de 157-22-29.804 has , incluyendo el área que ocupan los bordos, los cuales se construyeron de préstamo

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

		laterales del mismo predio. Las estructuras para el control del agua (entrada y salida) serán de concreto reforzado $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con tubos de poliuretano de alta densidad. Los bastidores serán de madera y malla de polietileno.
5.- Caseta de vigilancia	Largo = 4.0 m Ancho= 3.0 m Área= 12.0 m²	Las casetas de vigilancia están construidas de block con techo y piso de concreto. Además de ser casetas de vigilancia sirven como almacén de alimento balanceado, equipos menores y herramienta.
6.- Letrina con fosa séptica		La letrina esta complementada con una fosa séptica pared para darle un tratamiento primario al agua residual doméstica antes de infiltrarse al subsuelo.

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

No aplica.

B.4 Centros de acopio, acuarios laboratorios de producción de huevo, crías larvas, postlarvas, semilla y material vegetativo.

Para el adecuado manejo y desarrollo de las postlarvas en la Granja se tiene un área de pre-crías.

El desarrollo de este apartado requiere ofrecer información resumida que describa lo siguiente:

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

Las instalaciones que integran el área de pre-crías se especifica en la tabla siguiente:

Instalaciones	Area	Caracaterísticas
10.- Pre-crías	Largo: 100 m Ancho: 10 m Piletas: 10 Área total: 10,000.00 m ²	Se tienen 10 piletas donde se recibirán las postlarvas para desarrollar las larvas hasta los 2 gr.



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

Pre-engorda.- La Granja Acuícola, no tiene estanques de pre-engorda.

Estanques de engorda.- Los estanques de engorda son **32**, con las dimensiones siguientes:

Obra	Superficie	
	(m ²)	(has)
E-1	51,808.3710	05-18-08.371
E-2	49,718.6980	04-97-18.698
E-3	60,624.0990	06-06-24.099
E-4	53,224.5020	05-32-24.502
E-5	51,816.4880	05-18-16.488
E-6A	57,214.8040	05-72-14.804
E-6B	63,706.2370	06-37-06.237
E-6C	75,455.0460	07-54-55.046
E-7A	53,392.5300	05-33-92.530
E-7B	54,688.4090	05-46-88.409
E-7C	43,958.2960	04-39 58.296
E-7D	45,179.3790	04-51-79.379
E-8	42,238.65	04-22-38.650
E-9	42,106.11	04-21-06.111
E-10	41,848.67	04-18-48.672
E-11	41,033.24	04-10 33.237
E-12	40,532.48	04-05-32.481
E-13	50,424.65	05-04-24.652
E-14	43,410.05	04-34-10.049
E-15	52,711.13	05-27-11.126
E-16	86,977.07	08-69-77.074

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

E-17A	61,240.48	06-12-40.481
E-17B	60,779.77	06-07-79.772
E-18A	62,496.48	06-24-96.483
E-18B	56,921.55	05-69-21.552
E-19	22,836.78	02-28-36.780
E-20	22,276.14	02-22-76.141
E-21	21,582.75	02-15-82.748
E-22	30,917.82	03-09-17.815
E-23	22,882.49	02-28-82.491
E-24	21,187.72	02-11-87.724
E-25	87,038.91	08-70-38.906
E-26	49,448.27	05-18-08.371
	1,572,229.8040	157-22-29.804

Aclimatación.- El proceso de aclimatación se describe en el apartado II.3.1 correspondiente a descripción de actividades

Manejo sanitario.- Para prevenir problemas sanitarios y mortandad que pudieran suscitarse en el cultivo de camarón, lo cual pudiera conducir a pérdidas económicas graves, se destinarán los siguientes mecanismos de control, los cuales se enfocan más a la prevención y vigilancia para el control de las enfermedades propias del cultivo el camarón.

Las medidas de prevención a seguir son las siguientes:

- Obtener parámetros ambientales óptimos y estables evitando el exceso de materia orgánica en la columna de agua e incrementos de temperatura. Para ello se aplicará la cantidad de alimentación adecuada cuantitativa y cualitativamente, evitando la desnutrición y sin que se vea afectado el sistema inmunológico del camarón.
- Se realizará la limpieza y desinfección con yodo antes y después de utilizar los equipos y utensilios de trabajo durante la operación de la granja, de ser posible se secarán al sol para utilizar los rayos U. V.
- Se instalarán mallas que fungirán como filtros (mayor de 1" y hasta 500 micras) en el cárcamo de bombeo con el propósito de retener peces y crustáceos que pudieran ingresar a través del bombeo y que pudieran afectar el cultivo, ya sea depredándolo o transmitiéndole enfermedades. Así mismo, se colocarán filtros en cada uno de los estanques con un nivel de retención de 250 hasta 500 micras. Estas mallas que se utilizarán son de un tamaño adecuado para permitir un cambio suficiente de agua para el mantenimiento de las condiciones higiénicas.
- Se sembrarán postlarvas que no estén infectadas con los patógenos que producen las enfermedades: mancha blanca y cabeza amarilla, ya que actualmente son los principales agentes deprimentes de la camaronicultura, por lo que se exigirá al proveedor de las postlarvas el certificado de sanidad

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

animal, a fin de tener la seguridad en la calidad de los organismos a cultivar y evitar la dispersión de los patógenos.

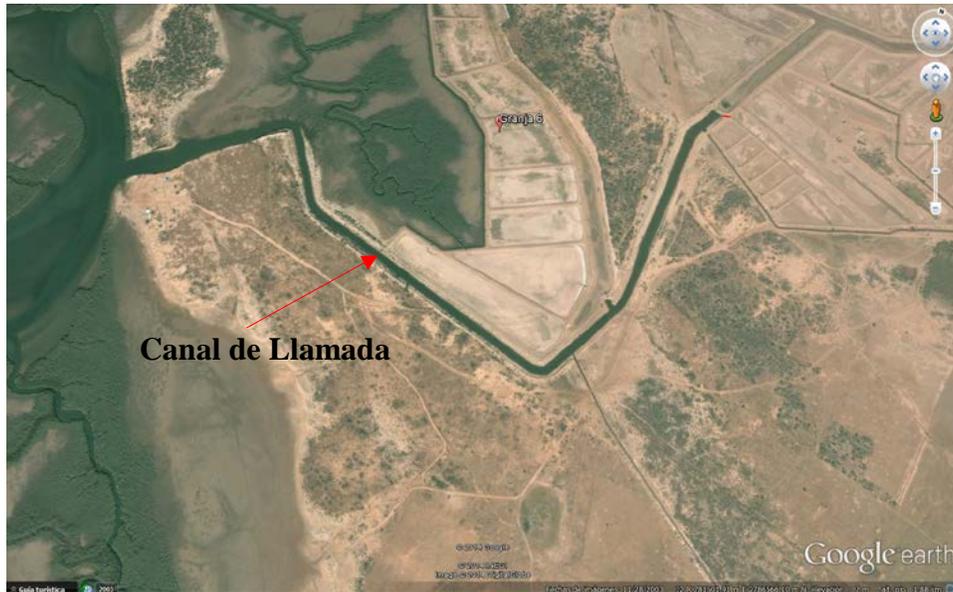
- Se llevará a cabo monitoreo bacteriológico de forma rutinaria (diariamente) para evaluar las condiciones de salud del camarón.
- En cada ciclo de cultivo, antes de realizar la siembra de postlarvas se desinfectarán los estanques para eliminar los probables patógenos existentes, para ello, se removerá el suelo del fondo de los estanques y se expondrá al sol; si es necesario, de acuerdo a los resultados de sanidad del cultivo anterior, se realizará la aplicación de cal y/o cloro en concentraciones no agresivas al ambiente.
- En el caso de que el camarón llegue a infectarse por algún patógeno de consecuencias severas, se acelerará la cosecha antes de que toda la producción se pierda y baje aún más su calidad. Los organismos enfermos no se liberarán al medio natural. En el último de los casos en que no se pudiera tener una acción correctiva y para evitar correr riesgos innecesarios, se sacrificará a la población afectada y el agua de los estanques recibirá tratamiento de desinfección, para posteriormente en un tiempo pertinente ser drenada al cuerpo receptor.
- Se buscará evitar y /o reducir el estrés en el cultivo de camarón manteniendo los parámetros ambientales (nivel de oxígeno, carga de algas, temperatura) y alimento en condiciones óptimas ya que estos pueden favorecer la susceptibilidad a enfermedades y la probable mortandad de los organismos.
- Se llevará a cabo monitoreo de la calidad de agua tanto en los sitios de toma, estanques, así como en la descarga, a fin de controlar los probables factores que pudieran alterar la salud del camarón en el cultivo y en el medio natural.
- Se realizará la instalación de un vado sanitario a la entrada de la granja, con el fin de que cada vehículo que ingrese sea desinfectado con productos germicidas, frenando por esta vía el ingreso de patógenos. De ser necesario y si el tiempo no apremia, se establecerán cuarentenas de 24 a 48 horas.
- Se restringirá el acceso a la granja a toda persona ajena a ella, salvo que cuente con autorización y se sujete a las medidas preventivas de acceso.
- Se aplicará tratamiento preventivo de acuerdo a los resultados de las inspecciones. Las terapias químicas se evitarán cuando sea posible y sólo se utilizarán como herramientas de último recurso.
- Se evitará la presencia de perros, gatos y otros animales que pudieran ser vectores o portadores de agentes patógenos, en el caso de tener perros de apoyo para vigilancia, éstos estarán sujetos a una revisión médico veterinaria constante.

Canal de abastecimiento.

El **canal de llamada** que abastece de agua salada a la granja, tiene una longitud de **2,375.22 m** de los cuales **57.06 m** forma parte de la propiedad de la

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

granja y el resto es de uso común para otras granjas, al interior del predio tiene **27 m** de ancho y una profundidad promedio de **1.8 m**, ocupando un área de **1,540.62 m²**. Para lo cual fue necesario excavar un volumen aproximado de **2,773.116 m³**. La ubicación y condiciones actuales del canal de llamada se muestran en las fotos siguientes:



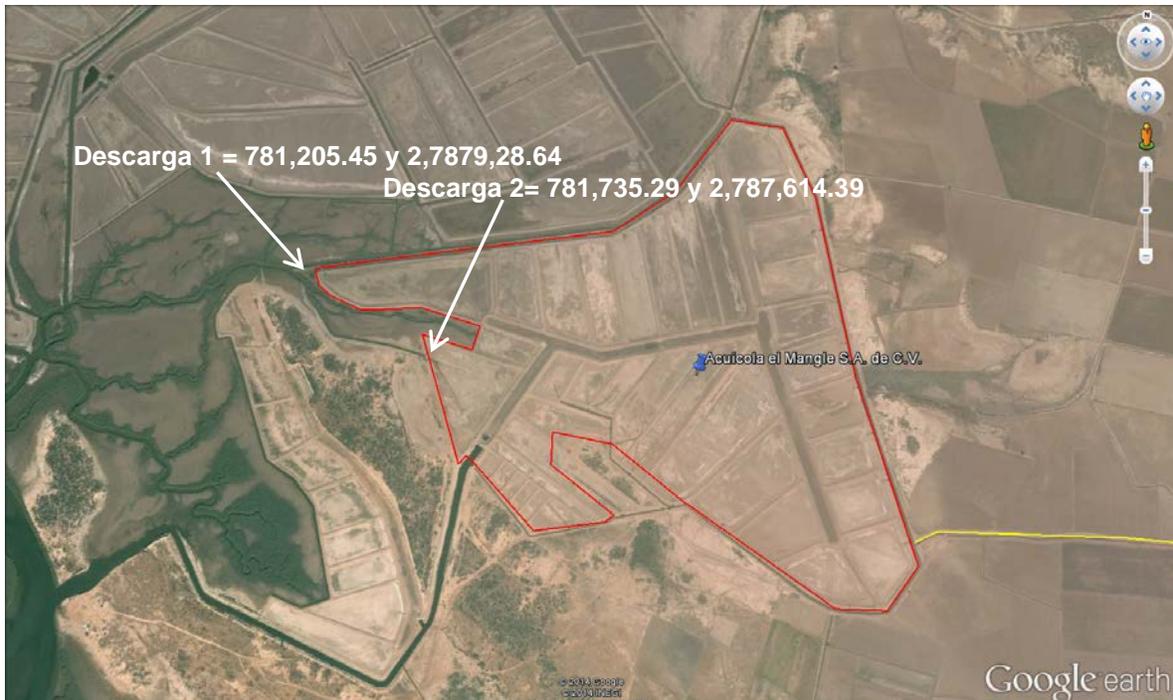
Dren de descarga.

- El **dren** para la descarga del agua de recambio de los estanques, tiene una longitud de **6,591.96 m**, **12.0 m** de ancho promedio y una profundidad promedio de **1.5 m**, ocupando un área de **08-27-06.128 has (82,706.128 m²)** y el material excavado fue de **124,159.192 m³**.

El dren descargará el agua proveniente de los estanques a la Bahía Santa María, puntos localizados en las coordenadas siguientes:

Coordenadas de las descargas de aguas residuales de los estanques de cultivo.		
Puntos de referencia	Coordenadas UTM	
	X	Y
Descarga No. 1	781,205.45	2,787,928.64
Descarga No. 2	781,735.29	2,787,614.39

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



Mapa de google earth donde se muestra la ubicación de las descargas de agua salobre en la granja acuícola.



Fotos donde se observa el dren de descarga existente.

Canal de distribución.

El canal reservorio, conduce el agua desde la estación de bombeo a los estanques de cultivo de camarón. De acuerdo al diseño del Proyecto tendrá dos canales, con las dimensiones siguientes:

El **canal reservorio** es de **3,100.94 m** de largo por **43.28 m** de ancho, por lo que ocupa una superficie de **13-42-21.854 has (134,221.854 m²)**. Las dimensiones del canal reservorio son; caudal = **30.0 m**, altura = **2.00 m**, corona de los bordos = **4.0 m**, pendiente del talud interior = **2.5:1** y pendiente del talud exterior = **2.0:1**.

Cárcamo de bombeo.

Existen dos estaciones de bombeo, conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas es de **10 m** de largo por **5 m** de ancho, ocupando un área de **50.0 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior existen los ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalan 4 bombas de 36" y motor diésel y un tanque para diésel de **10,000 lt** de capacidad.

Se utilizó una plantilla de concreto premezclado, con elementos estructurales en general: 150 kg/cm², plantilla de desplante: 75 kg/cm². Todas las varillas de refuerzo, son corrugadas con límite de fluencia, $F_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$.

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

Para el control de patógenos se instalan en los estanques, muelles a base de madera de 1x 4 x 5', con una longitud de 10 - 11 m contados a partir del final del talud del bordo del estanque.

Dicho muelle sirve para monitorear el consumo de alimento por los organismos cultivados; esto se hará a partir de canastas *nestier* forradas con tela mosquitera, que se sujetarán en el final del muelle referido.

Los bastidores en la estructura alimentadora (entrada) y de cosecha (salida) del estanque, se sellan con una mezcla de sebo de res y cal hidratada, en las ranuras existentes entre el bastidor y la estructura, así mismo, se realizará la misma operación para las agujas de control o contención de las aguas del canal reservorio en la entrada del estanque.

En las compuertas de entrada, se instalan dos bastidores, en la 3^a y 4^a ranura de la estructura. En la 3^a ranura llevará un bastidor con un juego de mallas de tela mosquitera de 1000 micras al frente y tela criba de ¼" de luz de malla como respaldo. En la 4^a ranura se instala el otro bastidor con un juego de mallas de tela dura de 500 micras al frente y tela mosquitera de 1000 micras al centro de malla criba de ¼" como respaldo.

En las compuertas de salida se instalan dos bastidores, en la 1^a y 2^a ranura de la estructura. Los dos filtros llevarán tela mosquitera de 1000 micras al frente y malla criba de ¼" como respaldo.

Las tablas o agujas de control, estan debidamente selladas, cuidando de que sobrepase 20 cm arriba del nivel máximo del canal reservorio en las entradas y del nivel máximo del estanque en las salidas.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Los tubos de entrada con salida hacia el estanque cuentan con 2 bolsas filtradoras, una confeccionada con tela tergalina de 250 micras de luz de malla, y la otra con tela mosquitera de 1000 micras cubriendo la primera. Las dos tienen una longitud de 8 m y un diámetro de entrada al tubo de 1.2 m.

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

- **Obras de toma.**

La estación de bombeo, está conformado por una dársena (fosa), base de base para las bombas, bombas-motor y depósito de combustible. La base para la colocación de las bombas es de **10 m** de largo por **5 m** de ancho, ocupando un área de **50.0 m²** y un altura de **4.0 m**. En la parte superior se encuentran los ductos de concreto reforzado para la conducción del agua al canal reservorio. Se instalan 4 bombas de 36" y motor diésel.

- **Obras de descarga.**

Cada estanque tiene **una** compuerta de descarga del agua de los estanques. Las compuertas son de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con tubo de poliuretano alta densidad de **30"** de diámetro y alerones de concreto con acero reforzado, al interior y exterior del estanque.

En estas compuertas de salida se colocan bastidores de madera, para evitar que durante el recambio del agua de los estanques se escapen camarones al dren de descarga. Las compuertas de salida de los estanques descargan al dren el cual a su vez descarga en el extremo Noroeste de la Bahía Santa María.

En cuanto a la incidencia de depredadores terrestres y aéreos, se ha visto que esta es irrelevante en la estanquería de las granjas de la zona y de la región, por lo que no se aplica una tecnología especial para ahuyentar a dichos depredadores, éstos serán ahuyentados mediante sonidos emitidos por los vehículos y por movimientos con alguna prenda que efectúen el personal que labore en la estanquería.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al Proyecto.

No se tienen obras asociadas a la Granja, ya que el camino de acceso al Predio ya existía desde hace años porque los habitantes de la zona lo utilizan para el acceso a sus parcelas y como a acceso a otros sitios de la Bahía.

II.2.4. Descripción de obras provisionales al Proyecto.

Dado a que la Granja Acuícola ya se encuentra construida no se tienen obras provisionales.

II.3. Programa de Trabajo.

Debido a que la Granja Acuícola, ya se encuentra construida el Programa de Trabajo es solo para la Etapa de Operación y Mantenimiento, el cual se describe en la tabla siguiente:

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Etapa de Operación y mantenimiento.												
A. Operación.												
1.- Preparación de precrías y estanques												
2.- Recepción y siembra de postlarvas												
3.- Desarrollo de larvas de camarón												
4.- Almacenamiento de combustible												
5.- Bombeo de agua.												
Llenado de los estanques												
6.- Siembra de larvas en los estanques												
7.- Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón.												
8.- Alimentación.												
9.- Descarga de agua de los estanques												
10.- Cosecha.												
11.- Comercialización del camarón												
12.- Contratación de mano de obra												
B.- Mantenimiento.												
13.- Mantenimiento de maquinaria y equipos												
14.- Mantenimiento de instalaciones												
SIMBOLOGIA:												
	Primer Ciclo de Producción											
	Segundo Ciclo de Producción											

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

Solo se describirá la Etapa de Operación ya que la Granja se encuentra construida.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

a) OPERACION

La Etapa de Operación, consiste en el cultivo semi-intensivo de camarón en estanques, el cual consta de las siguientes actividades:

Preparación de estanques.- La preparación de los estanques se inicia con un barbecho a una profundidad de 25 a 30 cm para exponer el subsuelo a los rayos del sol por un periodo de 15 a 20 días antes de llenarlos de agua.

Paralelamente se colocan bastidores con diferentes mallas en las compuertas de entrada, para el llenado inicial se utilizarán mallas de 1/32", posteriormente se cambiará a 1/16", después a 1/8", 1/4", y 1/2". Por otro lado, se probarán los tablonces de las compuertas tanto de entrada como de salida ya que el sellado debe ser hermético en las primeras semanas de operación.

Una vez realizado lo anterior se procederá a llenar los estanques y a fertilizar con urea para favorecer la multiplicación de fitoplancton y demás organismos que forman parte de la alimentación de las postlarvas de camarón.

El volumen de agua que se requiere para llenar la Granja Acuícola es de **1,572,229.80 m³**.

Almacenamiento de combustible.- El diésel se almacenará en un tanque de acero al carbón con capacidad para **10,000 litros**, pero se manejará al 80% de su capacidad para evitar derrames accidentales por sobre cupo.

El combustible se suministrará de gasolineras localizadas en el poblado de Damos Cárdenas en el municipio de Angostura, Sinaloa, y se transportara en pipas de la misma estación de servicio.

El tanque de diésel está colocado en un dique de contención de derrames con capacidad de contener el volumen de almacenamiento del tanque. Además se tendrá aserrín como material absorbente para en caso de derrames accidentales.

Bombeo de agua a los estanques.- El agua salobre proveniente de la Bahía Santa María, se bombeará al canal reservorio de donde se distribuye a los estanques.

El agua se empezará a filtrar desde la dársena donde se retirará material flotante por medio de trampas de red de luz de malla de 1/2". Posteriormente en a

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

la salida de las bombas se colocarán filtros de luz de malla de 500 micras. La fauna acuática retenida en estas mallas, se derivarán por medio de un excluidor a través de un tubo fuera del canal reservorio que descargara al dren de la Granja.

Para el llenado de los estanques se requerirá de **1,572,229.80 m³** y se utilizarán durante el ciclo de producción **9,433,378.82 m³**, para dar un volumen total de requerimiento de agua por ciclo de producción de **11,005,608.63 m³** de agua salada, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	1,572,229.80
Densidad de siembra	org/m ²	12.33
Cantidad de larva PL12	org	19,386,011.99
Tasa de sobrevivencia	%	77%
Población de cosecha	org	14,927,229.23
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m ³	1,572,229.80
Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m ³ /día	78,611.49
Días de cultivo	Días	120
Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	9,433,378.80
Total volumen de agua ciclo	m ³ /año	11,005,608.60

Siembra de larvas.- Las postlarvas en estadio PL₁₂, procedentes de laboratorios productores de larvas de camarón, se transportarán por parte del proveedor hasta la Granja donde se aclimatarán a la temperatura, salinidad y oxígeno del estanque receptor antes de sembrarse.



La aclimatación sirve para igualar las condiciones del agua de transporte con las del estanque en forma gradual, utilizando para ello dos tanques de aclimatación de 1 m³ de capacidad, al cual se le vacían directamente las larvas. La aclimatación consiste en añadir agua de los estanques regulando su suministro cuidando la salinidad debida entre los rangos de 2-3^o S/hr, al igual que la temperatura de 1.5^o C/hr, con un PH de 0.3 unidades/hr.

Desde el momento de la recepción, la postlarva será alimentada con un suplemento a base de artemia enriquecida con 03 y 06, así como productos que disminuyan el efecto estresante de la aclimatación como es la vitamina C.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Una vez realizada la labor de aclimatación, se analizan las postlarvas que resultaron vivas y son vaciadas del tanque aclimatador al estanque.

La densidad de siembra será de **12 org/m²**, y se alimentarán con alimento de tamaño migaja.

Tabla de producción de biomasa		
CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
A. Superficie de espejo de agua	m ²	1,572,229.80
B. Densidad de siembra	org/m ²	12.33
C. Cantidad de larva PL12 (A*B)	org	19,386,011.99
D. Peso promedio en siembra	grs	0.05
E. Biomasa inicial (C*D)	Kg	969.30
F. Tasa de sobrevivencia	%	77%
G. Población de cosecha (C*F)	org	14,927,229
H. Peso individual de cosecha	grs	16
I. Biomasa de cosecha (G*H)	Kg	238,836
Por ciclo de cultivo	Ton	238.84
J.- Ciclos al año	Ciclos	2
K.- Producción total anual	Ton	477.67

Desarrollo del ciclo de cultivo del camarón. Durante el ciclo de engorda del camarón, se realizan las actividades de muestreo de la calidad del agua, biometría del camarón, recambio del agua, alimentación, control de depredadores y control zoonosanitario de los camarones.

Monitoreo de la calidad del agua.- Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud del camarón, disminuye riesgos y permite elevar la tasa de sobrevivencia de la población hasta la cosecha.

Los parámetros básicos que se deberán estar monitoreando constantemente son: oxígeno disuelto, temperatura, PH, amonio, nitritos y dióxido de carbono.



Muestreo biométrico.- El desarrollo de los organismos se monitoreará una vez a la semana, debiéndose registrar el peso y talla, ya que estos registros proporcionarán información sobre la conversión alimenticia y las condiciones de la calidad del agua.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Alimentación.- La alimentación se inicia en el primer mes del ciclo en una forma de migaja y los demás meses pellet de diámetro 31/32. La forma de suministrarlo es por el método de canasta a razón de 15 a 201 ha., la proporción de diámetro por biomasa es de 1.6 a 2:1, dividida en tres proporciones diarias.

Etapa	Peso (gr)	Densidad	Proteínas (%)	Presentación	Suministro % Peso	Frecuencia Alimentación
Postlarva	< 1.0	8	40	Migajas	20	4
Juvenil	1.1 a 10.0	7	35	3/32"	10	4
Adulto	10.1 a 25.0	6	30	3/32"	5	4

Se empieza a suministrar alimento balanceado en la presentación de migaja con un contenido proteico del 40% hasta que alcanza un peso de 3.0 grs.

De los 3.0 a 7.0 gr., se aplica alimento con 35% de proteína y de los 7.0 a talla de cosecha se suministra alimento con un 30% de proteína.

Los requerimientos de alimento durante el ciclo será de **360.73 ton**, como de acuerdo a los cálculos determinados en la tabla siguiente:

Días	Semana	Número de Org.	% de Mortalidad	% de superviv.	Peso ind. (grm:)	Incremento en peso	Biomasa total (kg)	Alimento diario (kg)	Alimento semanal (kg)	Alimento acumulado (kg)
0	0	19,386,012		100.00%	0.01	0.00	194	5	37	37
7	1	18,998,292	2.00%	98.00%	0.51	0.50	9,689	262	1,831	1,868
14	2	18,610,572	2.00%	96.00%	1.31	0.80	24,380	658	4,608	6,476
21	3	18,222,851	2.00%	94.00%	2.11	0.80	38,450	923	6,460	12,935
28	4	17,835,131	2.00%	92.00%	3.01	0.90	53,684	1,288	9,019	21,954
35	5	17,447,411	2.00%	90.00%	4.01	1.00	69,964	1,959	13,713	35,667
42	6	17,059,691	2.00%	88.00%	5.01	1.00	85,469	2,051	14,359	50,026
49	7	16,865,830	1.00%	87.00%	6.01	1.00	101,364	2,433	17,029	67,055
56	8	16,671,970	1.00%	86.00%	7.01	1.00	116,871	2,805	19,634	86,689
63	9	16,478,110	1.00%	85.00%	8.01	1.00	131,990	3,168	22,174	108,864
70	10	16,284,250	1.00%	84.00%	9.01	1.00	146,721	3,521	24,649	133,513
77	11	16,090,390	1.00%	83.00%	10.01	1.00	161,065	5,154	36,079	169,591
84	12	15,896,530	1.00%	82.00%	11.01	1.00	175,021	5,601	39,205	208,796
91	13	15,702,670	1.00%	81.00%	12.01	1.00	188,589	6,035	42,244	251,040
98	14	15,508,810	1.00%	80.00%	13.01	1.00	201,770	4,842	33,897	284,937
105	15	15,314,949	1.00%	79.00%	14.01	1.00	214,562	3,433	24,031	308,968
112	16	15,121,089	1.00%	78.00%	15.01	1.00	226,968	3,631	25,420	334,388
120	17	14,927,229	1.00%	77.00%	16.01	1.00	238,985	3,824	26,766	360,733

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La cantidad de alimento a suministrar diariamente está en proporción al peso promedio del camarón considerando la cantidad de organismos en el estanque y su peso promedio, suministrando 3 raciones durante el día. La alimentación se llevara a cabo con una panga de 9' de largo equipada con motor fuera de borda de 7 H.P por estanque, siguiendo una ruta de zigzag a lo largo del estanque a fin de que este sea distribuido en toda el área.

En esta Etapa es importante mantener la calidad de agua en condiciones aceptables para el desarrollo del camarón, por lo que realizan recambios hasta de un 5% cada cuatro días.

El contenido de algas benéficas para el camarón así como de bacterias y de algunos parámetros físico-químicos se logra con la fertilización o encalado de los estanques.

La engorda del camarón tendrá una duración aproximada de **120** días por ciclo, para lograr tallas de hasta **16 gramos**, teniéndose dos ciclos por año por cada estanque.

Se deben utilizar productos balanceados, dando seguimiento diario del camarón por estanque realizando su alimentación, análisis de calidad del agua, microbiología y bacteriológico. Semanalmente se efectúan análisis de crecimiento a fin de evaluar el comportamiento en cada uno de los estanques y determinar desviaciones y corregirlas, en su caso.

Descarga de agua de los estanques.- La descarga del agua de la Granja, será la proveniente de los estanques por recambios que se tienen que estar haciendo ya sea diariamente o cada cuatro días.

La tasa de recambio promedio estimada para este proyecto es del 5% cada cuatro días, pudiendo verse incrementada en caso de que las cosechas programadas presenten un desfase, que conlleve a una mayor biomasa por metro cuadrado de la estimada, así como el incremento de materia orgánica que origine incrementos en la demanda bioquímica de oxígeno.

El volumen de recambio diario se ha estimado en **78,611.49 m³** y durante el ciclo de cultivo será de **11,005,608.60 m³**, como se indica en la tabla siguiente:

CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
Superficie de espejo de agua	m ²	1,572,229.80
Densidad de siembra	org/m ²	12.33
Cantidad de larva PL12	org	19,386,011.99
Tasa de sobrevivencia	%	77%
Población de cosecha	org	14,927,229.23
Columna de agua	m	1
Volumen de agua lleno	m ³	1,572,229.80

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Tasa de recambio al día		5%
Volumen de recambio día	m ³ /día	78,611.49
Días de cultivo	Días	120
Volumen de recambio ciclo	m ³ /ciclo	9,433,378.80
Total volumen de agua ciclo	m ³ /año	11,005,608.60

Cosecha.- La determinación de las fechas de las cosechas para cada estanque se hace a través de indicadores de curvas de crecimiento de talla y peso que se llevan por medio de los muestreos semanales. También para la determinación de las fechas de cosecha influirá el precio del producto en los mercados locales y nacionales, en donde se define la conveniencia desde el punto de vista técnico económico para hacerlo o no.

Normalmente la cosecha se hace cuando el camarón comience a experimentar crecimiento mínimo en longitud y peso a pesar de un buen manejo y alimentación ofrecida. Las cosechas se harán a los **120 días** después de la siembra y cuando existan los periodos de marea más baja de cada mes de cosecha.

Se comienza vaciando los estanques por las noches y colocando en las salidas de las compuertas de cosecha una red cónica tipo King Bonded de 3/8" de luz de malla.

Al evacuar el agua hacia las partes más bajas, el camarón que se irá sacando y almacenando en recipientes adecuados para ser trasladados a la planta de proceso.

El vaciado de los estanques se hace eliminando una por las tablas de las compuertas de salidas de agua.

En el momento de iniciar la cosecha se baja paulatinamente el nivel del agua dejándose de 25-30 cm. de agua. La cosecha se inicia por la tarde calculando un máximo de 12 horas para su conclusión, deberá considerarse realizarla con marea baja a fin de eficientar su vaciado.

Con objeto de determinar si el camarón se encuentra listo para ser cosechado se realizan muestreos pre cosecha, observando la calidad, grado de muda, salud, olor, sabor en caso de existir algún problema se establecen las medidas correctivas pertinentes.

Se realizan también preparativos para la cosecha como son, limpieza de las estructuras de salida, desalojo de azolves y colocación de transmallos para evitar aglomeración del camarón en la estructura, colocación de plataformas para el tránsito de personal e instalación de lámparas y equipo de transporte de camarón Existen 2 tipos de cosecha: manual y mecánica.



La *cosecha manual* se realiza mediante cajas y chorucos, uno bajo cada tubo de descarga, se procede a la apertura de las compuertas y los camarones inician su salida y son capturados en bolsas o cajas de cosecha con capacidad de 20 a 30 kg.

Una vez llenas, son vaciadas en taras y son transportadas a tinas receptoras con hielo.



La *cosecha mecánica* consiste en una máquina cosechadora compuesta de una bomba hidráulica instalada frente al tubo de descarga de las compuertas. La bomba está conectada mediante mangueras a la toma de fuerza que se encuentra instalada en la corona del bordo. El camarón se transporta mediante mangueras hacia la tolva, ahí mediante una parrilla de filtrado, el agua se descargará al dren y el camarón es depositado directamente en las tinas de recepción donde es lavado y depositado en taras con capacidad de 60 Kg. para el enhielado y transporte a la planta congeladora.

De acuerdo a la densidad de siembra (**12 org/m²**) y una sobrevivencia aproximada del **77 %** se tendrá una producción de **238.84 ton** en por ciclo, por lo que al tener 2 ciclos de producción al año se tendrá una producción total de **477.67 ton**.

Tabla de producción de biomasa		
CONCEPTOS	Unidad	Cantidad
A. Superficie de espejo de agua	m ²	1,572,229.80
B. Densidad de siembra	org/m ²	12.33
C. Cantidad de larva PL12 (A*B)	org	19,386,011.99
D. Peso promedio en siembra	grs	0.05
E. Biomasa inicial (C*D)	Kg	969.30
F. Tasa de sobrevivencia	%	77%
G. Población de cosecha (C*F)	org	14,927,229
H. Peso individual de cosecha	grs	16
I. Biomasa de cosecha (G*H)	Kg	238,836
Por ciclo de cultivo	Ton	238.84
J.- Ciclos al año	Ciclos	2
K.- Producción total anual	Ton	477.67

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Comercialización del camarón.- El camarón cosechado se venderá en bordo en javas con hielo o se mandará a plantas congeladoras localizadas en la ciudad de Culiacán, donde se procesará en marquetas de 2.0 lb, para su almacenamiento y posterior venta al mercado nacional o internacional.

Contratación de mano de obra.- La mano de obra requerida para la operación de la Granja, provendrá principalmente de los poblados circundantes. Se estima contratar de manera permanente a **30 personas** entre técnicos, obreros y administrativos.

B.- MANTENIMIENTO.

Mantenimiento preventivo.- Los equipos que requieren de un mantenimiento preventivo son: bombas, motor de las bombas, motores fuera de borda.

Mantenimiento de instalaciones.- Se les dará mantenimiento periódico a los bordos de los estanques y reservorio, cárcamo de bombeo, dren, letrinas secas y compuertas de control del agua.

La frecuencia del mantenimiento de la Granja se indica en la tabla siguiente:

Actividades	FRECUENCIA			
	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
A.- Mantenimiento preventivo				
1.- Mantenimiento de motores				
2.- Mantenimiento de bombas				
3.- Mantenimiento de compuertas				
4.- Mantenimiento de motor fuera de borda.				
B.- Mantenimiento de instalaciones				
1.- Mantenimiento de bordos				
2.- Mantenimiento del dren				
3.- Mantenimiento de letrinas secas				
4.- Mantenimiento de compuertas				

Deberá prever el personal que se empleará durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

La Granja Acuícola ya se encuentra construida.

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

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

ETAPA	TIPO DE MANO DE OBRA	PERSONAL REQUERIDO
Operación y mantenimiento	Administrativo	3
	Biólogo de campo	2
	Auxiliares de campo	5
	Parametrista	5
	Alimentadores	8
	Bomberos	2
	Vigilante	5
	Suma	30
	Temporales o eventuales	15
	Total	45

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

No se tiene contemplado el abandono del Proyecto, pero si se diera el caso, se desmantelara el cárcamo así como el levantamiento del material de dichas obras para su retiro del Predio, para venderse o utilizarse en otros productos acuícolas.

Se nivelará el terreno a las cotas topográficas actuales y con el mismo material de los bordos se rellenará el dren.

II.3.3. Otros insumos.

- Sustancias peligrosas.

Las sustancias peligrosas que se utilizarán en la Granja son básicamente el diésel, gasolina e hipoclorito de calcio.

El diésel se utilizará en la operación de los motores de las bombas, la gasolina en la operación de los vehículos y la planta de emergencia para generación de energía eléctrica, mientras que el hipoclorito de calcio, se utilizará para la limpieza del equipo de muestreo, atarraya y lanchas que se utilizan en los estanques.

En ningún caso se rebasarán los límites máximos de almacenamiento que se indican en el Primer y Segundo Listado de Sustancias Peligrosas.

Los requerimientos, forma de almacenamiento y consumos promedios de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Etapa	Nombre Común	Nombre Científico	Estado Físico	Cantidad de Almacenamiento	Consumo
Operación	Gasolina ¹	Gasolina	Líquido	No se almacenará	55 lt/día
	Diésel	Diésel	Líquido	Se almacenara en un tanque de 10000 lts	7,200 lt/mes
	Hipoclorito de calcio	Hipoclorito de calcio	Sólido	Se almacenará en bodega	300 kg anual

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

- Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que se utilizarán en la Granja son, urea, superfosfato, agentes bactericidas y alimento balanceado. Los requerimientos de estas sustancias se enlistan en la tabla siguiente:

ETAPA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTADO FISICO	CANTIDAD DE ALMACENAMIENTO	CONSUMO MENSUAL/ ANUAL
Operación	Urea	Carbamida	Sólido	25 Ton	Variable
	Superfosfato	Fostato triple	Sólido	10 Ton	Variable
	Alimento balanceado	Alimento balanceado	Sólido	5 ton/semana	Variable
	Agente bactericida	Oxitetraciclina Nufloor	Sólido Líquido	Variable	Variable

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS
JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL
Y EN SU CASO CON LA REGULARIZACIÓN DE
USO DEL SUELO

- Los planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (regionales o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el Proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del Proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el Proyecto dará cumplimiento a cada una de las dichas políticas y criterios ecológicos.

En el estado de Sinaloa sólo existe un Ordenamiento Ecológico Regional autorizado, que comprende desde la Laguna Huizache - Caimanero en el municipio de Mazatlán hasta Teacapán en el municipio de Escuinapa. Cabe destacar que este Ordenamiento aún no se ha decretado, ubicándose en la categoría de “terminados técnicamente” de acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental de la SEMARNAT, así como un Ordenamiento Ecológico Local, que se localiza en el Estero El Sábalo, en el Municipio de Mazatlán. (INEGI 1999).

De acuerdo a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un radio de 10.0 Km. a partir del Cuerpo de Agua donde se instalara el Proyecto no existen áreas naturales protegidas. (INEGI, 1999). La más próxima y se encuentra ubicada en el municipio de Elota, La Playa Ceuta fue Decretada el 29 de Octubre de 1986 como zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina. En el 2002 se recategorizó como área natural protegida con la categoría de Santuario.



El Proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental Costera **(UGC) No. 12 Sinaloa – Centro Culiacán**, esta unidad de gestión forma parte del Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, publicado en el DOF el 15 de diciembre del 2006, caracterizándose por ser una zona de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. Los principales cuerpos de agua costera que la conforman son; Las Bahías de Santa María – La Reforma, Altata, Ensenada el Pabellón y Ceuta.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector, se encuentran las asociadas con la actividad pesquera, destacando por su vinculación con el proyecto la siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera 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 habitantes;

- 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.

Dentro de las acciones de aplicación regional por sector asociadas con el medio ambiente y los recursos naturales, destacan por su vinculación con el proyecto las siguientes:

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con los lineamientos propuestos en este instrumento, en el sentido de que la actividad pesquera y acuícola en el área de estudio, únicamente lleva a cabo el aprovechamiento de especies autorizadas, no existiendo evidencia de capturas incidentales de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. Dado que las acciones de aplicación regional señaladas se refieren a la protección de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como de sus hábitats u otros prioritarios, la vinculación del proyecto en este punto corresponde a la realizada en los apartados referentes a la Ley General de Vida Silvestre, las normas NOM-059-SEMARNAT-2010 y NOM-022-SEMARNAT-2003, dentro de este mismo capítulo, así como con la vinculación realizada para las regiones prioritarias establecidas por CONABIO en el inciso IV.2.2 de la descripción del sistema ambiental.

Mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el Proyecto considera medidas preventivas y de compensación para las afectaciones de las obras y actividades del proyecto.

El proyecto también se ubica dentro de la Región 18.6 (UAB 32) Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa, la cual tiene una extensión de 17,424.36 km².

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	Superficie en Km2: 32. 17,424.36 Km2	Población Total: 1,966,343 hab	Población Indígena: Mayo -Yaqui
---	---	--	---

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

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

Escenario al 2033:		Inestable a crítico			
Política Ambiental:		Restauración y Aprovechamiento Sustentable.			
Prioridad de Atención:		Media			
UA B	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
32	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 32					

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto.- Enmarcado en las estrategias sectoriales 4,5 y 8, ya que sus procesos están fundamentados en los principios de sustentabilidad, donde se considera el aprovechamiento racional del recurso agua, suelo, especies y recursos naturales, por lo que no considerara la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas cumplirá con las normas oficiales de descarga de aguas residuales, tales descargas serán regularizadas en CONAGUA mediante la solicitud de concesión de descarga de aguas residuales, una vez que sea regularizado el proyecto en materia de impacto ambiental.

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de La Biodiversidad (CONABIO).

Con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias clasificadas por CONABIO (Comisión Nacional para la Biodiversidad), el Predio se ubica dentro de la Región Terrestre No. 22 “Marismas Topolobampo – Caimanero”, como se puede observar en el mapa siguiente:



Mapa de Distribución de las Regiones Terrestres Prioritarias del Noroeste del país según CONABIO.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones Terrestres prioritarias. Escala de trabajo 1:1 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

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

Su integridad ecológica funcional se clasifica entre baja y media debido a los proyectos de desarrollo ya establecidos.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Problemática ambiental radica en la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, son de los principales problemas en la región, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura.

Su vinculación con el proyecto, parte de que el mismo se encuentra físicamente al interior de esta región prioritaria y se tienen que considerar acciones de mitigación para evitar su afectación por las actividades de operación de la granja.

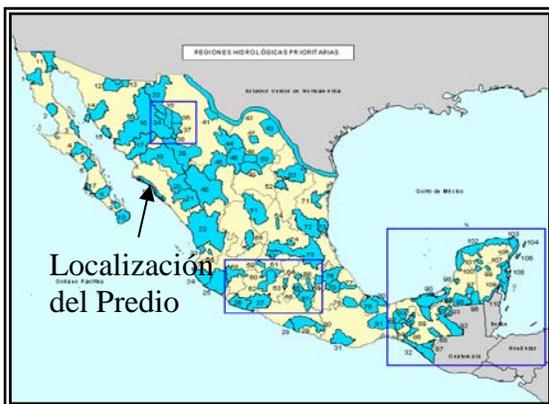
Con respecto a Regiones Marinas Prioritarias, en un radio de **10.0 Km.** a partir del Predio, se localiza la Región Marina Prioritaria 18 Laguna de Sta María La Reforma.



Mapa de distribución de las Regiones Marinas Prioritarias en el país según CONABIO. Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Fuente: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html>

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos (camaronicultura); se extraen peces (Mugilidae) y crustáceos (Penaeidae, Portúnidos). Turismo poco relevante. Hay actividad agrícola y cinegética.

De las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el Predio, se localiza dentro de la región Hidrológica Prioritaria **RHP.- No. 19** “Bahía de Ohuira – Ensenada del Pabellón”.



Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

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

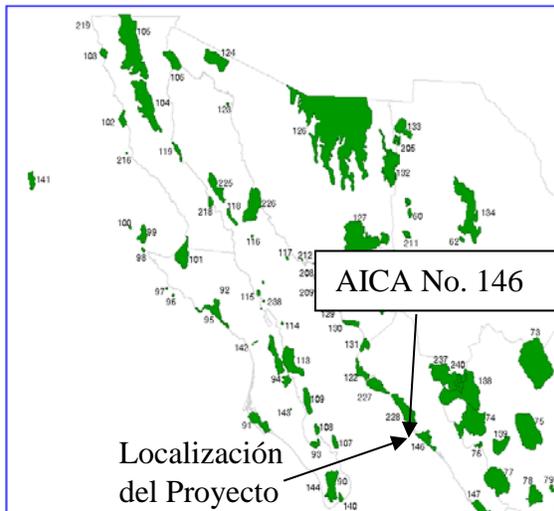
Aspectos económicos: agricultura de riego y temporal, acuicultura, pesquerías de langostinos *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, camarones *Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*; transporte del puerto de Topolobampo; turismo de bajo impacto.

Problemática:

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

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

Vinculación con el proyecto.- El proyecto se ubica al interior de esta Región Hidrológica y se encuentra dentro de los aspectos económicos del sector acuicultura, es un proyecto que ya se encuentra en operación desde hace más de 10 años, su operación y mantenimiento se apegaran a los principios y regulación ambiental que la autoridad determine, no se tiene considerado la construcción de presas, ni se realizaran actividades de deforestación ni desecación de pantanos.



En la clasificación de áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS), el Proyecto se localiza dentro del AICA No. 228 “Bahía Santa María”, como se indica en el mapa siguiente:

DESCRIPCIÓN:

La bahía se encuentra casi cerrada por las islas Tlalchichilte y Altamura, las cuales además la dividen en dos bahías: de Santa María La Reforma y Bahía de Santa María. Dos bocas la comunican con el Océano Pacífico y a través de un canal con la Bahía Playa Colorada, incluye a los sistemas de humedales de Malacataya, Esterón, San José, Sinpuntas, Playa Colorada, El Tule, El martillo, La Mojada, La Pechuga, La Virgen, El Mezquite, la Tuza y Yameto. El clima es seco y la temperatura media anual de 22 a 26° C con una pp anual total de 300 a 600 mm.

Vinculación con el proyecto.- El proyecto se encuentra dentro de esta Área de Importancia y respetara las especificaciones técnicas y la normatividad ambiental que establezca la autoridad en materia ambiental, para reducir y mitigar los posibles impactos que puedan afectar al ambiente, la granja ya se encuentra en operación desde hace más de 15 años y su operación se fundamenta en los principios de sustentabilidad para realizar sus procesos de manera eficiente y reduciendo o mitigando los posibles impactos al ambiente.

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

La planeación urbana del estado de Sinaloa encuentra su fundamento jurídico de manera específica en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de

Sinaloa, vigente desde el año 2004, que establece que el Sistema Estatal de Planeación Urbana se integrará con los planes y programas, dentro de los cuáles se encuentra previsto el Plan Director de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

Esta ley define el Plan Director de Desarrollo Urbano como aquél que “integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, establecidas en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano referidas a un centro de población determinado, tendientes a promover el desarrollo racional y equilibrado de su territorio”.

Planes y Programas Estatales.

En Sinaloa coexisten cuatro sistemas de explotaciones pesqueras: de altura, esteros y bahías, agua dulce y acuicultura. En conjunto, se genera 20% del volumen de producción nacional y 24% en términos de valor. La pesca representa 4% del Producto Interno Bruto estatal. Se tiene el primer lugar en camarón, sardina y lisa, y el tercer lugar en calamar y almeja.

De la producción estatal, 45 mil toneladas son producidas en acuicultura de especies, como mojarra, bagre, lobina, carpa y ostión, destacando la acuicultura de camarón con 37 mil toneladas.

El **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016**, establece los siguientes objetivos en el apartado Nuevo Impulso a la Pesca y Acuicultura.

Objetivo 1: Posicionar a Sinaloa como primer lugar a nivel nacional en volumen y valor de la producción pesquera, estableciendo la normatividad necesaria para ordenar integralmente al sector.

Promover con los sectores productivos el impulso del proyecto de Ley Estatal de Pesca y Acuicultura Sustentables ante el Congreso local.

→ Continuar con el Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola.

→ Promover ante la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca) del Gobierno Federal la creación de una norma que regule el uso y obligatoriedad de excluidores en los cárcamos de bombeo en las granjas acuícolas del estado.

Fomentar y apoyar el reordenamiento hidráulico para las granjas acuícolas y la elaboración de estudios técnicos, impactos ambientales y de factibilidad para la construcción de canales y escolleras para la toma de agua marina.

Modernizar y ampliar la infraestructura pesquera y acuícola que permita capturar más y mejores productos que, a su vez, serán manejados con mejores prácticas sanitarias y de inocuidad.

Vinculación con el proyecto.- El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016**, ya que respeta la legislación estatal y federal, actual y las reformas en materia Acuícola que sean autorizadas, así como la realización de estudios de impacto ambiental y de factibilidad que sean necesarios para la correcta operación de la granja acuícola.

La modernización es importante para la granja, ya que permite obtener una mayor producción, mejor calidad del producto, abaratar costos.

En el último punto se pretende

Planes y Programas Municipales.

Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Angostura

Pesca y Acuicultura

En nuestro Municipio la pesca representa una importante actividad ya que muchas familias dependen directamente de ella, así como muchas otras viven de manera indirecta.

De igual manera la acuicultura, en los últimos años ha representado la oportunidad de desarrollar con alta tecnología, la producción de camarón, misma que genera empleos, impuestos y desarrollos comerciales y de servicios en el Municipio.

Se cuenta con 3 campos pesqueros y acuiculturas en el Municipio.

De igual forma, contamos con un amplio potencial en Acuicultura, sobre todo en la camaronicultura y en pequeña escala la ostricultura, que son una gran oportunidad para acrecentar los ingresos de nuestros ciudadanos.

Objetivo

Impulsar el desarrollo de nuestros Campos Pesqueros, buscando actividades alternativas en el sector pesquero, promoviendo proyectos, destinos y áreas turísticas que vengán a generar ingresos adicionales a tan golpeado sector en las últimas temporadas, en solidaridad con las familias.

Líneas Estratégicas

→ Promover a través de los Gobiernos Federal y Estatal mecanismos eficientes de comercialización de los productos pesqueros.

→ Establecer mecanismos de capacitación para mejorar el mantenimiento y conservación de los equipos que se utilizan en la captura de las especies marinas.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

- Promover inversiones para la creación de empresas industrializadoras de las especies del mar.
- Impulsar el uso de nuevas técnicas que permitan el mejoramiento de estas actividades.
- Diversificar la actividad de la pesca, promoviendo la captura de las diversas especies del mar.

III.3. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

CONAPESCA-SAGARPA, en apoyo a la actividad pesquera ha establecido programas específicos de rehabilitación de lagunas costeras, con ejecuciones periódicas de cada 8 a 10 años.

Así mismo, para los cuerpos de agua con actividad turística la SCT también realiza dragados del canal de navegación y mantenimiento de las cotas de navegación en las bocas de comunicación entre la laguna y el mar. Estos dezasolves de mantenimiento se tienen que estar realizando periódicamente por la tasa de azolvamiento que presentan las lagunas costeras que se estima en **40 a 50 toneladas** por hectárea al año (**0.369 cm/año**). (Flores, V. F., 2005)

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales que aplican al Proyecto se describen a continuación:

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1996.-Establece los límites permisibles de contaminación de descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta Norma está vinculada con el proyecto durante la etapa operación, en la generación de aguas residuales de origen doméstico.	El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, se cuenta con letrinas con fosa séptica, para el sistema de disposición y tratamiento del agua residual de origen doméstico que se genera en los meses de operación de la Granja, por la baja cantidad de agua residual que se genera y que solo recibe descargas 8 meses al año.
AIRE		
NOM-045-SEMARNAT-1996.-Establece los niveles máximos permisibles de opacidad	En la Etapa de Operación, se emiten humos generadas por los motores de las	Se realiza un mantenimiento periódico al motor para disminuir las emisiones de humos como lo establece esta

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustibles.	bombas.	norma.
NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La emisión de gases de combustión será muy esporádicos ya que solo entrarán camiones de carga durante la siembra de larvas y la cosecha que en total no son más de 30 días en el año.	Por la temporalidad de la generación de gases de combustión y la alta tasa de recambio de las capas de aire en la zona de estudio, no se requerirá de la implementación de medidas de control de emisiones a la atmósfera.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	En la Etapa de Operación se generará ruido por la operación del motor de la bomba que no superara los 80 dB.	Para facilitar la disipación del ruido del motor por la alta frecuencia de las corrientes de aire no se colocarán barreras físicas en el área colindante al motor.
RESIDUOS PELIGROSOS		
NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Por la operación del motor de las 4 bombas se generan aceites usados en un volumen aproximado de 108 litros (6 cubetas) durante el ciclo de cultivo.	Las cubetas con aceite usado al final del ciclo de cultivo se trasladarán al taller mecánico donde se le dará mantenimiento al motor para a través de ellos enviarse a disposición final. De acuerdo a los puntos XII y XIX de la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos Peligrosos, el presente Proyecto es un microgenerador. LGPRP. XII. Gran Generador: Persona física o moral que genere una

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

		<p>cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</p> <p>XIX. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</p>
FLORA Y FAUNA		
<p>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 establecen 4 categorías, que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En Peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).</p>	<p>Le aplica al Proyecto porque en la zona se localizan especies de fauna y flora protegidas por esta Norma, como son; <i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo), <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle cenizo) y <i>Avicennia germinans</i> (mangle prieto), No se observaron especies de fauna que se encuentren enlistados en la Norma con algún estatus de protección</p>	<p>En las inmediaciones al Proyecto, se registraron 2 especies de mangle (<i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Rhizophora mangle</i>). Por lo tanto se le informa al personal que labora en la Granja, que está prohibido el depósito de residuos sólidos, aceites o grasas o depósito de materiales en las áreas de manglar y queda prohibido el corte y derribo de especies de mangle.</p> <p>Con respecto a la fauna la Promovente, se instruye al personal para que no cace o capture ningún tipo de ejemplar de fauna silvestre que se introduzca al Predio o se encuentre en terrenos colindantes.</p>
<p>Debido a lo extensa de la NOM-022-SEMARNAT-2003, esta se describe a continuación (*)</p>		

(*) NOM-022-SEMARNAT-2003.- ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Se desarrolla de manera particular, lo relativo a esta norma dado que en recientes modificaciones (Diario Oficial de la Federación Viernes 7 de Mayo de

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

2004 ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Esta Norma Oficial en el Punto 4, establece las especificaciones necesarias para que las obras cumplan con la conservación ambiental y que se describen a continuación:

Numeral	Concepto	Subconcepto	Aplicación al proyecto
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:	Integridad del flujo Hidrológico del humedal costero.	La Granja ya se encuentra en operación y no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, ya que las poblaciones naturales de mangle se localizan principalmente en el dren de descarga de la Granja. No se realiza ningún aprovechamiento ni depositación de residuos. Siendo evidente que no existen afectaciones negativas sobre el manglar, ya que hasta se ha incrementado la cubierta de mangle por el flujo del agua del subsuelo que genera el dren de la Granja Acuícola.
		La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental	El Proyecto es compatible con el uso del suelo en las marismas, ya que es un terreno apto para granjas acuícolas por el grado de salinidad que tiene.
		Su productividad natural.	Las 202-14-06.11 has de cultivo de camarón, no influyen negativamente sobre la productividad natural del sistema lagunar estuarino de la Bahía de Santa María, otros drenes y canales agrícolas y acuícolas.
		Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje	El área que ocupa el Proyecto, no es sitio de anidación, ni reproducción, ni alimentación de aves. Así mismo, en la estación de bombeo se tienen trampas para la protección de la fauna acuática en sus diferentes estadios.
		La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de super-	Las dimensiones del Proyecto no afectan estas relaciones que son más bien de ámbito regional. El Proyecto, no interfiere en escurrimientos naturales, flujo de esteros, ni modifica dunas costeras.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

		ficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente.	
		Cambio de las características ecológicas	El Proyecto, no modifica las características de la zona, porque no se interrumpirá el flujo hidrodinámico de la Bahía Santa María.
		Servicios ecológicos y ecofisiológicos (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)	El Proyecto, no afecta los servicios ecológicos que brinda el ecosistema lagunar estuarino de la Bahía de Santa María.
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero</p>			Tanto en el canal de llamada como el dren ya se encuentran construidos y no se observan que se hayan puesto en riesgo la integridad ecológica del humedal, ya que el agua dulce proveniente de los drenes agrícolas se continúa descargando al sistema lagunar.
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>			Para el Proyecto ya se cuenta con canales existentes, los cuales son aprovechados. Para la operación de la granja.
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompe-olas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.</p>			La Granja ya se encuentra en operación y no se sobrepone en zona de manglar ni en área de influjo de las mareas. Por lo tanto no se contraviene lo normado en este punto 4.4.
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>			La bordería de los estanques no interrumpen el flujo natural de las mareas hacia el manglar ya que la granja se ubica en terrenos fuera

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	del flujo natural del agua.
4.6. Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	La descarga de agua salobre del estanque no es directamente a la Bahía y para evitar el azolvamiento de la zona donde descarga el dren se colocaron trampas de sedimentos sobre el dren de descarga y por no descargar directamente al estero si no en forma dispersa (difusa), lo que propiciará que los sedimentos se retengan antes de llegar al Estero. En la operación de la Granja, no se usarán sustancias tóxicas por lo que se descarta la posibilidad de contaminación irreversible.
4.7. La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Dado a que para el cultivo de camarón se deben mantener la calidad natural del agua, ya que esta especie es muy sensible a la contaminación, no se utilizan sustancias o productos que alteren la calidad del agua del estero receptor del agua residual.
4.8. Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. <u>Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</u>	El agua producto de los recambios contiene materia orgánica, pero se le proporciona un tratamiento a través del dren, previo a la descarga al cuerpo receptor (Bahía Santa María), dando cumplimiento a lo establecido en esta NOM001-SEMARNAT -1996, para la calidad en estuarios (Tabla 1 de la norma).
4.9. El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	Se cuenta con letrinas secas, por lo que no se vierte agua residual a la unidad hidrológica.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño Inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No se considera la introducción de especies ajenas al humedal. La especie de camarón a cultivar es de amplia distribución en la Bahía Santa María y las costas del Pacífico.
4.12. Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El Proyecto, no interfiere con el aporte de hídrico proveniente de la cuenca continental, así como tampoco de las mareas. En el primer caso porque no se bloquearan los escurrimientos pluviales temporales, ni en el segundo porque no se realizarán obras en canales de mareas

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	(esteros).
4.13. En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre piso que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El sitio del proyecto, ya cuenta con caminos de acceso a la Granja Acuícola. Por lo que no será necesario la construcción de caminos de acceso.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semiintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea alemana o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Las poblaciones de mangle que se encuentran en las márgenes del dren El Gato, se establecieron cuando este se construyó, además de que la granja acuícola se construyó antes de la publicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003.
4.17. La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	El sistema de construcción de los bordos del estanque fue por medio de préstamo lateral sin la necesidad de utilizar material de bancos de material, que no afectaron ni están modificando la dinámica ecológica del ecosistema.
4.18. Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	Con la operación del Proyecto no se realizan este tipo de obras que se enlistan en este punto 4.18.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Este requerimiento no aplica al Proyecto, ya que no se llevó ni se llevará a cabo actividades de dragado, ya que se está utilizando como canal de llamada un canal ya existente.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros	Los residuos sólidos que se generan durante la operación se colectan y depositan en contenedores con tapa hermética, para posteriormente ser llevados al sitio autorizado por el Ayuntamiento de Angostura, quedando prohibida su disposición en las marismas de la zona.
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	La Granja Acuícola es una obra ya existente, antes de la publicación y vigencia de la norma, se localiza en un área de marismas de la Bahía Santa María

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

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.	
4.22 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.	La granja es una obra ya existente y en operación desde hace más de 10 años y en su construcción no se afectó vegetación de manglar ya que fue una zona desprovista de vegetación.
4.23. En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	La Granja Acuícola ya se encuentra construida y en operación, por lo que cuenta con el canal de llamada y no requiere de construcción de nuevos canales.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	La granja ya está en operación y cuenta con el sistema tradicional de canalización
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente postlarvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Se utilizan postlarvas que provienen de laboratorios certificados.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Desde la dársena de bombeo se colocan trampas excluidoras de fauna acuática, así como en al inicio del canal reservorio, la cual se retorna al Estero
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El canal de llamada ya se encuentra construido.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se realizarán actividades de transporte fuera del Predio que ocupa la Granja Acuícola.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	Con la apertura del dren se facilitó que la salinidad del suelo disminuya al darse un mejor flujo hidrológico en el manglar de borde.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Se protegerá y conservara el área de manglar cercana al Proyecto y se facilitara el libre tránsito de la fauna silvestre.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto	El Proyecto tiene una influencia muy localizada por lo que no interfiere con los procesos abióticos y bióticos de la unidad hidrológica de la cual forma parte. El agua residual que se genera, se

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello	dispone en una letrina seca. Además a las aguas residuales producto del recambio del estanque, se le proporcionará tratamiento antes de su vertimiento al cuerpo receptor, mediante trampas de sólidos en el dren y evitando una descarga directa.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No aplica al Proyecto
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se introducirá ninguna especie exótica al Predio.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No aplica al Proyecto porque no se crearán humedales ni restauran.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Para la evaluación de las condiciones actuales del área del Proyecto y zona colindantes, se han considerado las características de la unidad hidrológica de la Bahía Santa María.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	Tanto El canal de llamada como la granja Acuícola son obras construidas con anterioridad y la construcción del dren se hizo sin requerirse de desmontar mangle, es una obra que se realizó para la descarga de los terrenos agrícolas colindantes a la granja.

III.5. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

En un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, no existen Áreas Naturales Protegidas de competencia federal, como se muestra en el mapa siguiente:



Mapa de la Región Noroeste de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.

http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/map_regiones/noroeste.jpg

El proyecto se ubica cercano a esta área protegida,

Así mismo, en el área donde se localizara el Proyecto, no se tienen ningún plan de ordenamiento ecológico decretado.

- **Otros instrumentos aplicables**
 - **Programas sectoriales.**

Para la organización y administración del Sector Pesquero y Acuícola, a partir del 2000 se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), la cual depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), y en cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 se emitió el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, vinculándose este proyecto con dichas instituciones al promover el desarrollo de la acuicultura.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, reconoce que “el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional”, y que “la capitalización del sector debe ser fortalecida” por lo que establece como una de las cinco metas nacionales, un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades, considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo, asimismo, busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos. (DOF, PND 2013)

También establece dentro de la **Meta 4. México Próspero**, el Objetivo 4.10. **Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país**, el cual está canalizado en 5 Estrategias: Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país, así como los modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario, promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgo, y modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo;

Para atender al sector acuícola y pesquero la CONAPESCA, ha implementado el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, que tiene como objetivo general del Programa es contribuir a la disponibilidad de productos acuícolas y pesqueros, mediante el incremento de la producción pesquera y acuícola, en un marco de sustentabilidad.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

El objetivo específico del Programa es mejorar la productividad de las unidades económicas pesqueras y acuícolas, otorgando incentivos a la producción, a agregar valor, a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas

- **Plan de manejo de los parques acuícolas o bien de sus reglamentos internos.**

El Proyecto no está incluido en un Parque Acuícola, por lo que este apartado no se desarrollará.

III.1 Información sectorial.

El camarón es uno de los productos marinos de mayor consumo a nivel mundial y ante el agotamiento de sus poblaciones silvestres, su cultivo (camaronicultura) satisface gran parte de la demanda.

El crecimiento en la producción de camarón está determinado por la acuicultura, dado que las pesquerías en el medio silvestre tanto en pesca ribereña y bahías como la pesca en altamar se encuentran cercanas a su máximo esfuerzo pesquero sostenible, siendo factible eficientar el proceso de captura, pero no incrementar el volumen de producción de manera importante. (FIRA, 2007)

Los antecedentes más destacados de la práctica del cultivo controlado de camarones peneidos en México, se ubican en los trabajos desarrollados a principios de la década de los años setenta en la Unidad Experimental de Puerto Peñasco, Sonora, dependiente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), donde se desarrolló tecnología del cultivo de ciclo completo del camarón azul del Pacífico (*Penaeus stylirostris*). (www.fao.org/docrep/field/003/AB493S/AB493S01.htm)

La acuicultura de camarón se concentra principalmente en los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas y Yucatán. Y en menor proporción en las Entidades de B.C., B.C.S, Colima y Campeche. Se estima que continúe la dinámica de crecimiento de la producción acuícola, con un 7% de incremento en 2007 y un 5% anual hasta el 2015. Estos crecimientos estarán concentrados en Sonora y Sinaloa básicamente. (FIRA, 2007)

La camaronicultura del Golfo de California produce 70% (\$3,400 millones de pesos) del valor de la producción nacional; siendo Sonora, Sinaloa y Nayarit líderes nacionales de producción (66,956 toneladas). Sinaloa tiene el mayor número de empresas acuícolas registradas y cuenta con por lo menos 12 mil empleados dedicados directamente al cultivo de camarón, con ingreso promedio de 20 mil pesos al año (ingreso relacionado a la pesca y acuicultura ubicado en tercer lugar nacional, antecedido solo por el de los trabajadores de la industria sardinera y atunera).

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

JUNTA LOCAL DE SANIDAD ACUÍCOLA	SUPEFICIE ACUMULADA* (Ha)	POSTLARVAS SEMBRADAS (Millones)	DENSIDAD DE SIEMBRA (Org/m ²)	PRODUCCION REGISTRADA** (t)
Ahome	7,282	711	10	11,743
Guasave Norte	5,560	578	10	4,905
Guasave Sur	2,834	261	9	2,272
Angostura	4,170	422	10	3,384
Navolato Norte	3,756	244	7	1,778
Navolato Sur	3,510	251	7	2,554
Eldorado	4,037	304	8	2,308
Cospita	2,180	160	7	1,345
Elota	1,237	73	6	425
Mazatlán-San Ignacio	1,187	127	11	909
Rosario	729	134	18	757
Escuinapa	1,171	219	19	1,573
TOTALES	37,653	3,482	9	33,950

Fuente: FIRA 2007

Actualmente se conocen varias enfermedades virales que atacan al camarón en cultivo. La mayoría han sido descubiertas por causar altas mortalidades en las prácticas acuícolas dentro de la producción comercial. El síndrome de Taura (TSV) es de las enfermedades virales registradas en México que han causado daño a la acuicultura del camarón blanco del Pacífico, *Litopenaeus vannamei*, por lo que se están implementando protocolos internacionales para desarrollar una acuicultura sustentable, definidos por; Principios Internacionales para una Acuicultura Camaronera Responsable de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Regionalmente, destacan el “Código de Conducta para la Camaronicultura Responsable” y el “Manual para Buenas Prácticas” del Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa.

Número de unidades de producción acuícola y superficie instalada

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

JLSA	Superficie Instalada (Ha)
JLSA de Ahome	7,455
JLSA de Guasave Norte	5,120
JLSA de Guasave Sur	3,472
JLSA de Angostura	3,754
JLSA de Navolato Norte	3,720
JLSA de Navolato Sur	3,437
JLSA de Cospita	4,705
JLSA de Elota	1,865
JLSA de Mazatlán-San Ignacio	1,250
JLSA de Rosario	1,431
JLSA de Escuinapa	655
	1,382

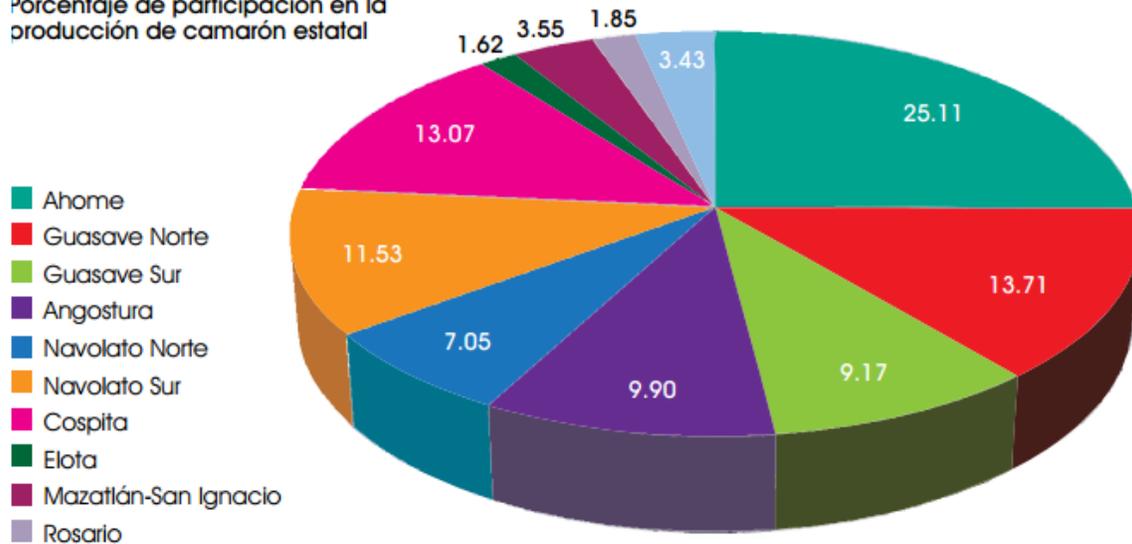
Fuente Junta Local de Sanidad Acuícola.

Reporte de rendimientos, ciclos de cultivo 2003-2011

Junta Local de Sanidad Acuícola	Densidad de Siembra (postlarvas/m ²)								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ahome	1,331	731	992	1,613	1,118	1,199	1,346	1,027	1,612
Guasave Norte	914	751	724	882	835	943	607	868	959
Guasave Sur	653	717	831	802	822	810	572	959	1,063
Angostura	558	1,342	824	812	951	1,033	790	902	984
Navolato Norte	627	272	419	516	440	562	698	530	788
Navolato Sur	773	531	556	728	690	806	948	761	1,108
El Dorado	1,040	517	487	575	456	656	575	642	865
Cospita	718	397	337	617	849	662	820	694	1,138
Elota	536	254	390	343	504	410	427	456	759
Mazatlán-San Ignacio	484	845	1,084	766	867	1,254	747	663	1,180
Rosario	1,306	601	1,689	1,120	1,329	914	701	1,046	1,059
Escuinapa	745	411	973	1,390	1,849	1,256	1,112	899	1,983
Totales	867	594	740	909	821	880	821	811	1,109
Variación		-31.5	24.7	22.8	-9.7	7.2	-6.7	-1.2	36.7

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Porcentaje de participación en la producción de camarón estatal



III.2. Análisis de los instrumentos jurídicos- normativos

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

- **Leyes:** Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente (LGEEPA), Ley de Pesca (LP), Ley de Aguas Nacionales (LAN) y otras regulaciones relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

El Proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, está regulado en el marco de las leyes siguientes:

Leyes	Aplicación al proyecto	Vinculación con el proyecto
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	<p>Artículo 2o.- Son sujetos de esta Ley los ejidos, comunidades y las organizaciones o asociaciones de carácter nacional, estatal, regional, distrital, municipal o comunitario de productores del medio rural, que se constituyan o estén constituidas de conformidad con las leyes vigentes y, en general, toda persona física o moral que, de manera individual o colectiva, realice preponderantemente actividades en el medio rural.</p> <p>Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p>	En este apartado se vincula por ser terrenos ejidales, ser organización de productores y pertenecer al sector de acuacultura.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	<p>I. Actividades Agropecuarias. Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuicultura (incluye pesca).</p>	
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente.</p>	<p>Artículo 28- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través de la 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 medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para ello en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría.</p> <p>XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</p> <p>Artículo 29- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.</p> <p>Artículo 30- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la</p>	<p>El presente Proyecto requiere de la evaluación en materia de impacto ambiental donde se establecerán las condiciones a que se sujetaran.</p> <p>Las medidas de mitigación o prevención son para evitar este tipo de daños.</p> <p>Este artículo es aplicable al proyecto por el uso de recursos naturales que realizará.</p> <p>Con la entrega de la presente Manifestación se estará cumpliendo con este artículo.</p>

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	<p>Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	
<p>Ley de Pesca</p>	<p>Artículo 1.- La presente ley de orden público, reglamentaria del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos en lo relativa los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporada, sea el agua, tiene por objeto garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración.</p> <p>Artículo 3º.- La aplicación de la presente ley corresponde a la secretaría de pesca, sin perjuicio de las facultades atribuidas a otras dependencias de la administración pública federal, las que deberán establecer la coordinación necesaria con esta secretaría, la cual estará facultada para:</p> <p>IV.- Promover el desarrollo de la acuicultura en coordinación con otras dependencias del ejecutivo federal, estatal y municipal.</p> <p>VII.- Determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas anteriores y frente de playa para la recolección de postlarva, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como la época y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta.</p>	<p>Aplica al ser un proyecto de Aprovechamiento Acuícola.</p> <p>Este artículo se vincula al ser del sector acuícola.</p>

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

<p>Ley General de Vida Silvestre</p>	<p>Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.</p> <p><u>Artículo 60 TER.-</u> 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”</p> <p>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.</p>	<p>La promovente esta presentando la presente Manifestación de Impacto Ambiental, para regularizar su situación de operación y adoptara las medidas necesarias para que las actividades se lleven a cabo minimizando los efectos negativos sobre los recursos naturales.</p> <p>Por la realización de las actividades durante la Operación, no se afecta el flujo hidrológico del manglar de la zona, ya que la granja se encuentra en operación y no se tienen antecedentes de afectación del flujo hidrológico del manglar que se encuentra colindante al proyecto. No hay ni habrá relleno o poda del mangle, y tampoco se afecta el flujo hidrológico del manglar porque los escurrimientos seguirán fluyendo libremente y se continuará preservando la integridad de la zona del manglar y por lo tanto no se alterará el ecosistema de la zona.</p> <p>El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas por el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente.</p>
--------------------------------------	--	---

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

a.- Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental (D.O.F. 30/Mayo/2000)

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de mayo de 2000, el Proyecto propuesto requiere de autorización previa en materia de impacto ambiental por encontrarse en los casos previstos en el Artículo 5 en su inciso "R" y "U":

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

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.

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.

Vinculación con el Proyecto.- El Proyecto consiste en la Operación de una granja con estanquería de tierra para el cultivo de camarón bajo el sistema extensivo, por lo tanto, la Promovente presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental.

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

No aplica

▪ **Decretos programas y/o acuerdos de vedas.**

La actividad pesquera se encuentra regularizada por vedas que se publican al cierre y apertura de la misma en el Diario Oficial de la Federación, como es el caso para la pesquería del Camarón en esteros o aguas continentales. La veda de la pesquería de Camarón se inicia en Abril y finaliza en Septiembre de cada año.

Con respecto al Proyecto, este decreto no tiene alguna relación ya que los alevines se adquieren en laboratorios que producen casi todo el año y el cultivo se realizara en estanques.

▪ **Calendarios cinegéticos.**

Con respecto al Proyecto, este calendario cinegético no tiene alguna relación, ya que la actividad se realizará en instalaciones controladas, por lo que el arribo de especies de valor cinegético al Predio no será factible, además de que se le tendrá instruido al personal de que está prohibido la captura, caza o ahuyentamiento de aves en cualquier época del año.

Por otra parte, el área no está considerada dentro de las zonas de caza, aunque existen áreas cinegéticas y calendarios establecidos para las especies que cuentan con disposiciones de caza para la región de Sinaloa. Es pertinente señalar que en la zona de la Granja no se lleva a cabo esta actividad.

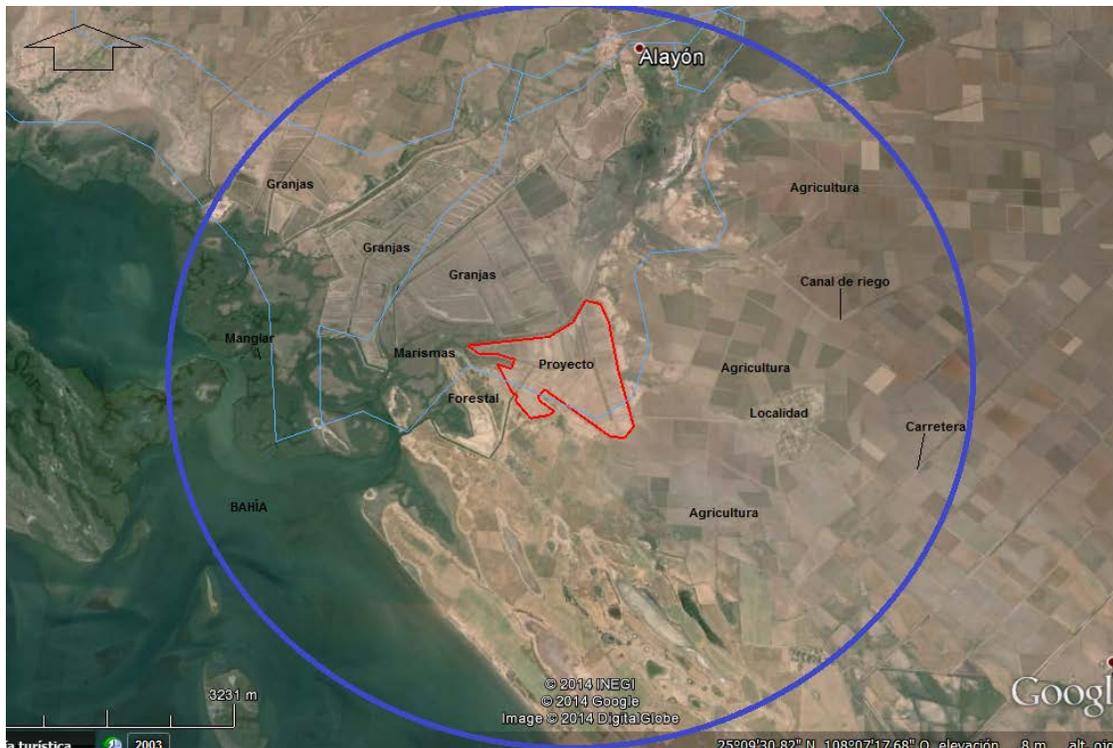
III.3 Uso actual del suelo en el sitio del Proyecto

Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso y de los cuerpos de agua.}

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

Los usos del suelo predominantes en un radio **10 Km** a partir del Predio, es el acuícola, agrícola, centros poblados, vías de comunicación e infraestructura hidráulica, como se muestra en el mapa siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



Agricultura

En este sector, la principal actividad agrícola es el cultivo de maíz, sorgo, frijol, garbanzo y hortalizas (calabaza, tomate, chile, pepino, etc.)

Acuicultura.

En un radio de **10 km** con respecto a la Granja Acuícola, se ubicaron **4** granjas en operación.

En el municipio de Angostura se tiene el registro de 3,754 hectáreas dedicadas al Cultivo de Camarón en estanquería rústica.

Con respecto al Predio, al momento de realizar el recorrido de campo se constató que el uso del suelo es acuícola.

Centros poblados.

En un radio de **10.0 Km.** se localizan **13** centros poblados, que albergan una población de **4,826 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
Valentín Gómez Farías	368	2.13
El Nuevo Ostial	265	2.12
Doce de Octubre	152	3.93
Costa Azul	1,466	9.40
Santa María Playón	16	6.88
Ejido Independencia	940	7.02
Dámaso Cárdenas	301	9.53
Protomártir de Sinaloa	343	8.92
La Rosita	49	8.35
La Llama	353	10.10
La Providencia	23	9.78
Bruno Beltrán García	359	9.36
Juan de la Barrera	191	10.91
TOTAL	4,826	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

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

El principal cuerpo de agua en un radio de **10.0 km** con respecto al Predio, es la Bahía Santa María. El uso de este cuerpo de agua es la pesca de camarón y escama (peces), así como para el cultivo de camarón en estanquería rústica.

En caso de que para la realización del Proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como selvas o zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

La Granja Acuícola ya se encuentra en operación, pero en su momento no fue necesario el cambio de uso del suelo forestal, porque el terrenos estaba desprovisto de vegetación.

CAPITULO IV

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

IV.1. Delimitación del área de estudio.

a) Dimensiones del Proyecto

El Predio que ocupa la Granja, tiene una superficie de **202-14-06.111 has.**
(Ver Plano de Conjunto en el Anexo 1)

b) Conjunto distribución y tipo de obras

Las instalaciones que conforman la Granja se enlistan en la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad		%
	(Has)	(m2)	
1.- Área de cultivo			
1.1.- Área de espejo de agua	157-22-29.804	1,572,229.804	77.78%
1.2.- Bordos de estanques	18-89-77.13	188,977.130	9.35%
1.3.- Canal reservorio	13-42-21.854	134,221.854	6.64%
1.4.- Dren	08-27-06.128	82,706.128	4.09%
Superficie de cultivo	197-81-34.916	1,978,134.916	97.86%
2.- Obras de apoyo.			
2.1.- Instalaciones complementarias			0.00%
2.2.- Área de pre-crías, y patio de maniobras	04-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie de obras de apoyo	4-32-71.195	43,271.195	2.14%
Superficie total del predio	202-14-06.111	2,021,406.111	100.00%

c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

No Aplica.

d) Sitios para la disposición de desechos.

El material de origen doméstico (papel, plásticos) y los materiales para la alimentación, se trasladarán a un sitio debidamente controlado y autorizado por H. Ayuntamiento de Angostura.

e) Factores sociales (poblados cercanos).

En un radio de **10.0 Km.** se localizan **13** centros poblados, que albergan una población de **4,826 habitantes**, los cuales se enlistan en la tabla siguiente:

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
Valentín Gómez Farías	368	2.13
El Nuevo Ostial	265	2.12
Doce de Octubre	152	3.93
Costa Azul	1,466	9.40
Santa María Playón	16	6.88
Ejido Independencia	940	7.02
Dámaso Cárdenas	301	9.53
Protomártir de Sinaloa	343	8.92
La Rosita	49	8.35
La Llama	353	10.10
La Providencia	23	9.78
Bruno Beltrán García	359	9.36
Juan de la Barrera	191	10.91
TOTAL	4,826	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

f) Rasgos geomorfoedafológicos , hidrográficos, climáticos entre otros.

Las características abióticas y bióticas se describen en el punto IV.2.1.

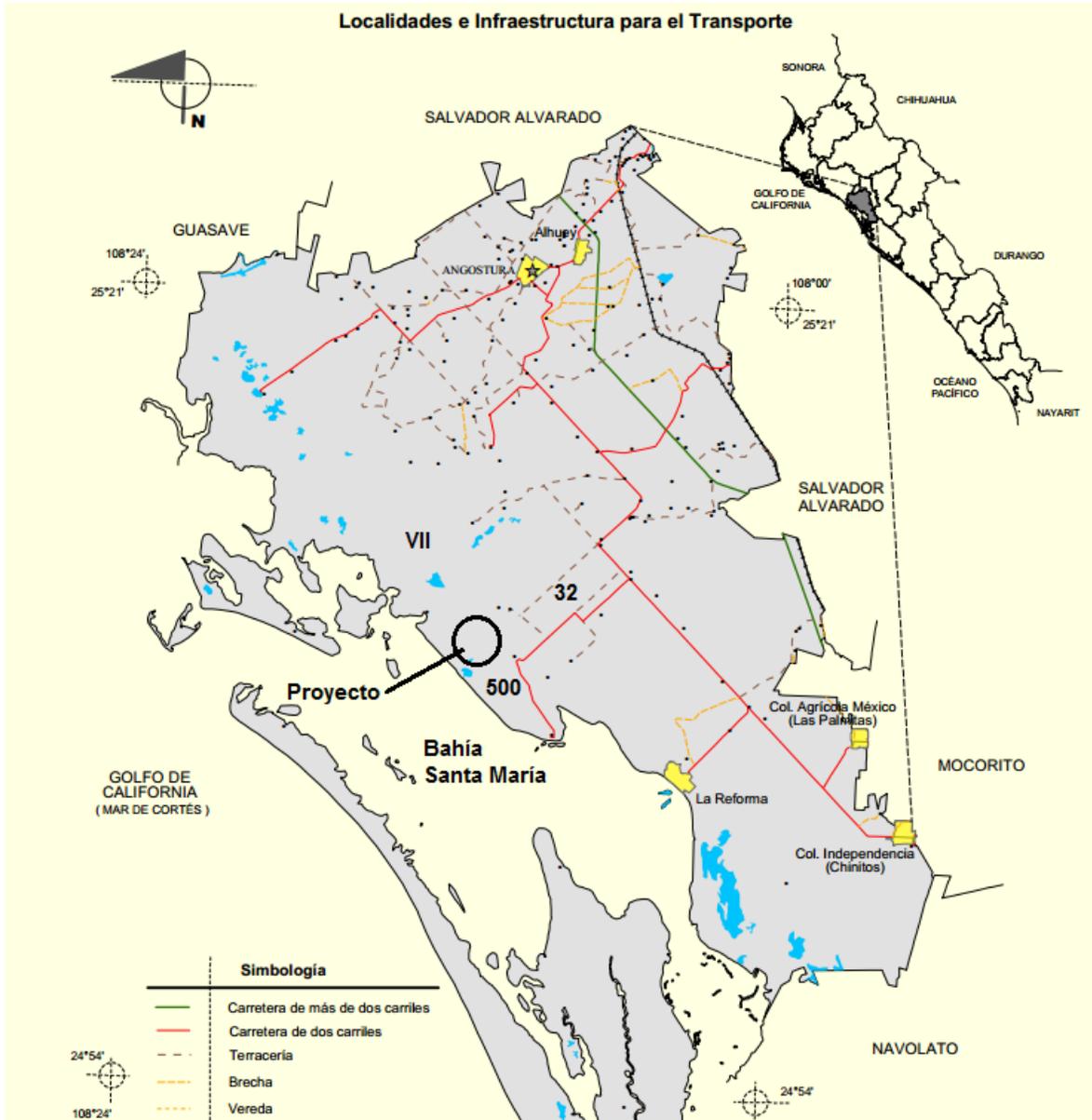
g) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales.

La caracterización ambiental se realizará para un radio de **20 Km.** a partir del Predio.

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Llanura Costera del Pacífico (VII)	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32)	Llanura (500)	Lagunar-estuarino	Bahía Santa María
				Esteros
				Marismas
			Vegetación	Manglar
				V. Hidrófila
				Selva baja Espinosa
			Llanura	Terrenos agrícolas
				Centros poblados
				Vías de comunicación

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

				Infraestructura Hidráulica (Canales y Drenes)
--	--	--	--	---



Hidrológicamente se encuentra en la Región Hidrológica Sinaloa (RH10), en la cuenca (D) Rio Mocarito y sub cuenca (a) Rio Mocarito.

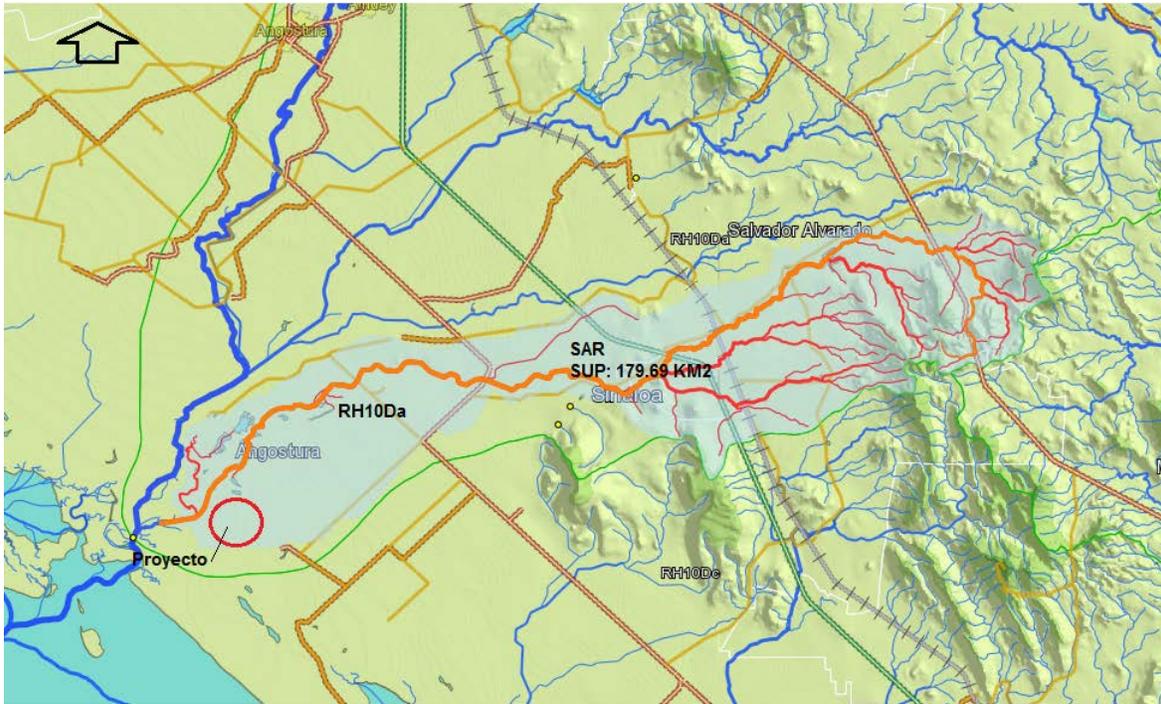


h) Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y del Área de Influencia (AI) del proyecto.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del Proyecto, se determinó con el Apoyo del Programa de Simulación de Flujos de Agua SIATL 2.2, de INEGI, apoyados con dicho programa, se delimito un área de 179.69 kilometros cuadrados, dicha área tiene influencia directa sobre la zona ya que drena las aguas a la Bahía Santa María, lugar donde se ubica el proyecto.

Caracterización y análisis del sistema ambiental.

La microcuenca hidrológica donde se ubica el Proyecto se delimita en el mapa siguiente:



Fuente: Elaboración propia con el Apoyo de Sistema SIATL 2.2

IV.2.1 Aspectos abióticos.

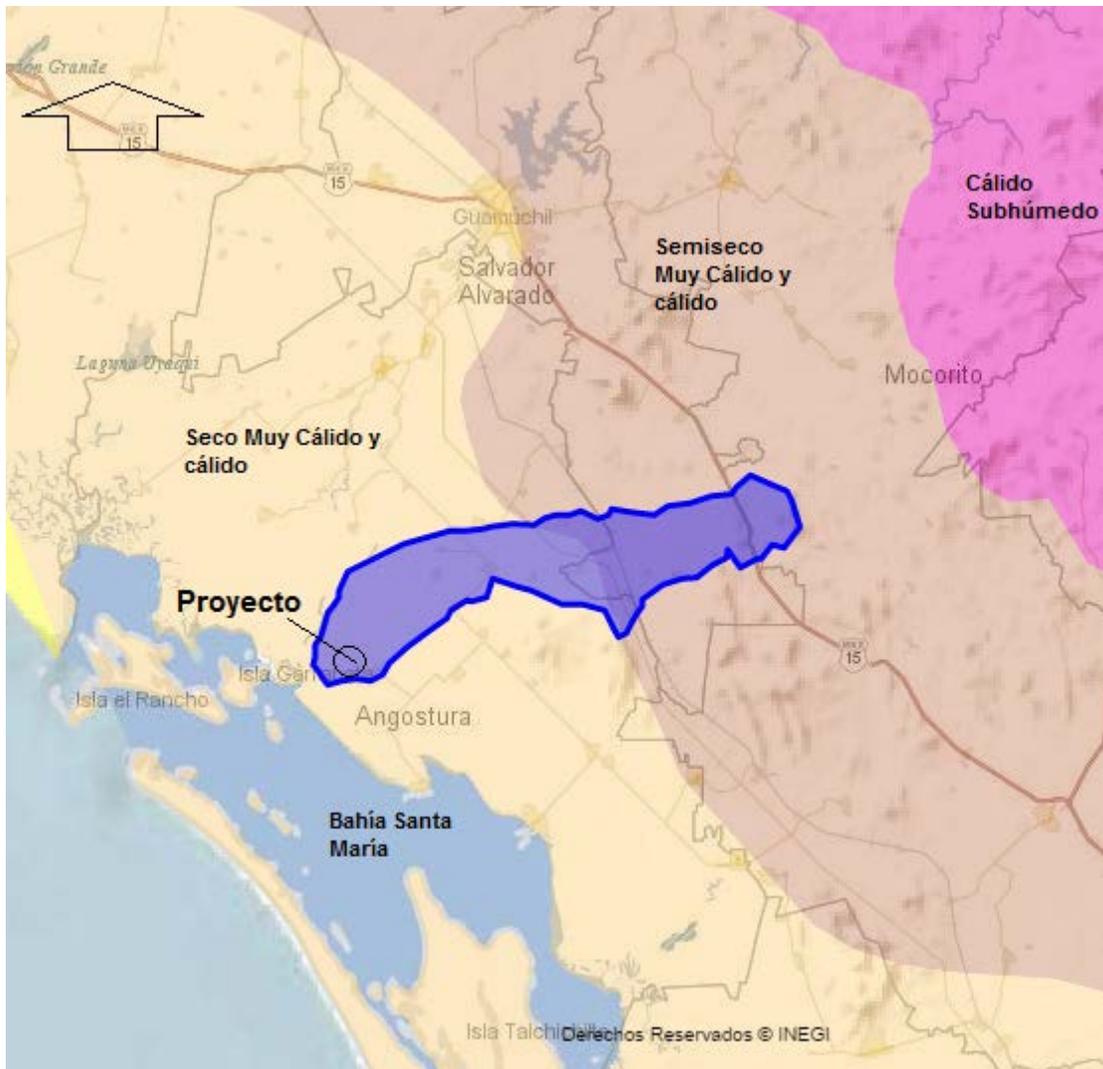
a) Clima

- **Tipo de clima:** describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981). De ser el caso, centrar el análisis en aquellos componentes del clima que pudieran verse afectados por la magnitud del Proyecto (por ejemplo la evaporación en granjas costeras de grandes dimensiones).

Conforme a la información prontuario de información geográfica municipal de Angostura existen dos tipos de climas en el municipio, seco muy cálido y cálido (92.08%), semiseco muy cálido y cálido (7.92%) con un rango de temperatura de 22 – 26 °C

tipo	Subtipo	% de superficie municipal	Distribución espacial
Seco	Muy cálido y cálido	92.08	Su franja climática toda la porción baja del municipio.
Semiseco	Muy cálido y Cálido	7.92	Ocupa una porción del noroeste del municipio en colindancia con el municipio de Salvador Alvarado.

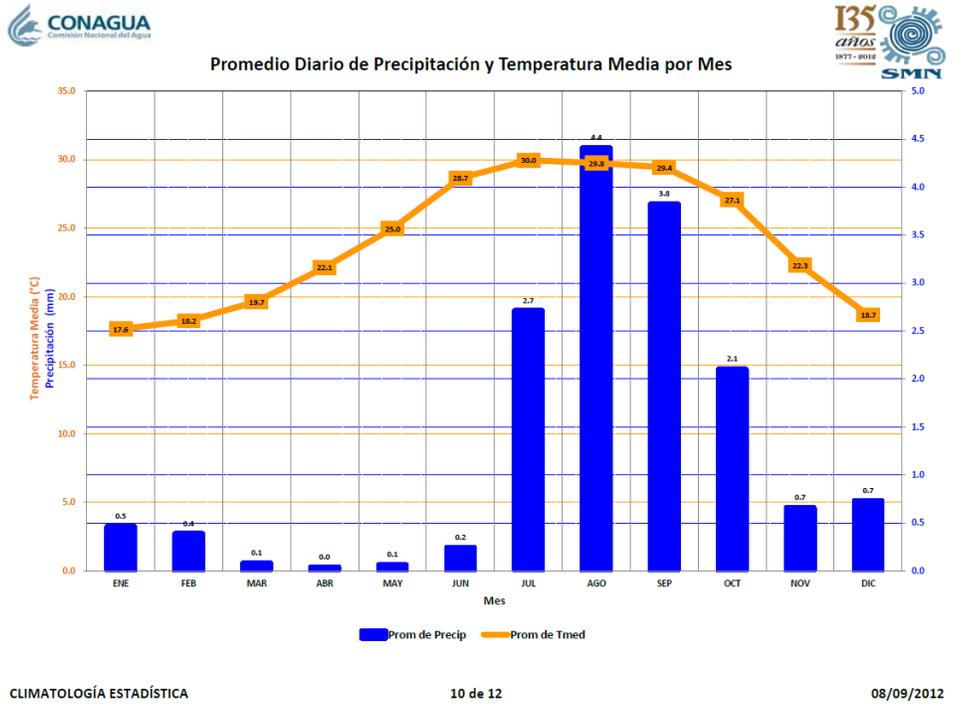
El clima que le corresponde al área del Proyecto, es el Bs0(h´)w Seco Muy cálido y cálido, como se observa en el mapa siguiente:



Fuente: Elaboración propia con apoyo del Mapa Digital de México (INEGI), 2014.

- **Temperatura.**

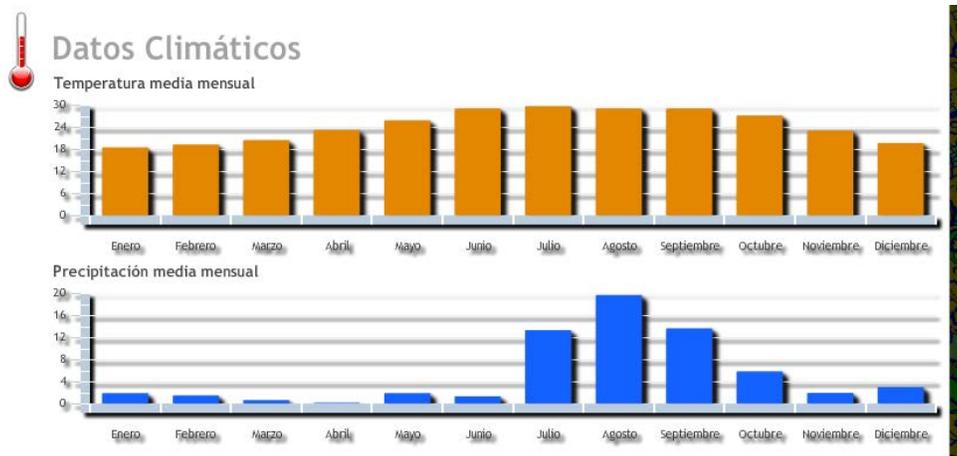
De acuerdo con los registros elaborados por la CNA, en el periodo que cubre los años de 1951-2010, la temperatura promedio fue de **24.1** grados centígrados, teniendo además que la temperatura del año más frío fue de **17.1** grados centígrados, en tanto que la temperatura del año más caluroso fue de **31** grados centígrados. Dentro de este mismo periodo de observación se tiene que la estación meteorológica “ El Playón” registró como el año más frío el de 1996, cuyos meses con la temperatura media mensual más baja fueron Enero, Febrero, Marzo y Diciembre; meses cuyos valores correspondientes fueron el 17.7, 18.3, 19.6 y 18.6. Como año más caluroso se tuvo el de 1982, cuyos meses con la temperatura media mensual más alta fueron junio, Julio, agosto y septiembre; sus valores fueron 28.6, 30.0, 29.8 y 29.5, respectivamente.



- **Precipitación.**

Según información de la misma CNA, la precipitación total anual registrada en el municipio entre el periodo que va de los años 1951 a 2010 ha sido en **promedio** de **636.2 mm.**, observándose un valor de **12.5 mm.**, de precipitación del **año más seco** y **437.7 mm.** del **año más lluvioso**. Por otra parte, y dentro del mismo periodo, se tiene que la precipitación mensual promedio ha sido de 83.1, 138.2, 113.8 y 63.9 milímetros en los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, respectivamente.

En el Sistema Ambiental Regional, muestra los siguientes datos climáticos promedio.



MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La temperatura y lluvia media mensual del área drenada, se obtienen de los datos validados y homogenizados del proyecto WorldClim - Global Climate Data con resolución espacial de 1 kilómetro cuadrado. La información y métodos usados para generar las capas de climas, pueden consultarse en <http://www.worldclim.org/>

- **Fenómenos climatológicos:** (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). Relacionar esos eventos a otros problemas que puedan presentarse en la unidad de cultivo (por ejemplo: rompimiento de diques por inundaciones, escape de organismos cultivados al medio natural, etc.).

El municipio de Angostura, es susceptible a ser azotada por perturbaciones tropicales. Algunos ciclones han sido particularmente desastrosos debido a la velocidad de sus vientos y la cantidad de agua que cae en poco tiempo.

Nombre	Año	Categoría	Vientos km/hr	Lugar de Impacto
Katrina	1971	DT	45	Topolobampo
Irah	1973	H1	130	Topolobampo
Liza	1976	H4	220	Topolobampo
Paul	1978	DT	55	Las Glorias
Lidia	1981	TT	65	Topolobampo
Paul	1982	H2	158	Topolobampo
Paine	1986	H1	148	Topolobampo
Rachel	1990	TT	110	Topolobampo
Lidia	1993	H2	160	Culiacán
Ismael	1995	H1	120	Topolobampo
Fausto	1996	H1	130	San Ignacio
Greg	1999	H1	120	Topolobampo
Nora	2003	DT	45	La Cruz de Elota
Lane	2006	H3	205	La Cruz de Elota
Lowel	2008	DT	45	San Ignacio
Manuel	2013	H3	205	Angostura - Navolato

DT= Depresión Tropical; H1= Huracán categoría 1; H4= Huracán categoría 4; TT = Tormenta tropical.

Con respecto a las heladas estas también se presentan con cierta regularidad en los meses de Enero y Febrero con una ocurrencia de entre 6 a 8 años. La última helada más severa fue en febrero del 2011.

b) Geología y geomorfología

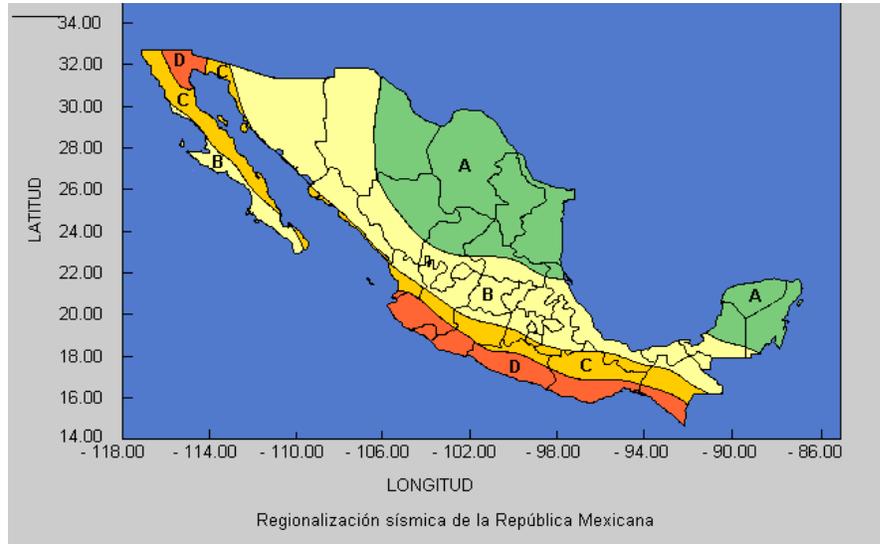
- **Características del relieve:** Presentar un plano topográfico del predio.

En un **Sistema Ambiental Regional (SAR)** que incluye el Predio, la orografía en su mayoría es plana (llanura costera), presentando lomeríos y algunas elevaciones importantes hacia el noreste y este de la ubicación del proyecto, tal como se muestra en la imagen siguiente.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

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

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



La zona costera representa una zona de riesgo para los asentamientos humanos en la medida en que se presentan con regularidad fenómenos como huracanes y tormentas tropicales que conllevan fuertes vientos y precipitaciones.

Las posibilidades de que se presenten derrumbes y deslizamientos son pocas, ya que los suelos tienen características que denotan estabilidad.

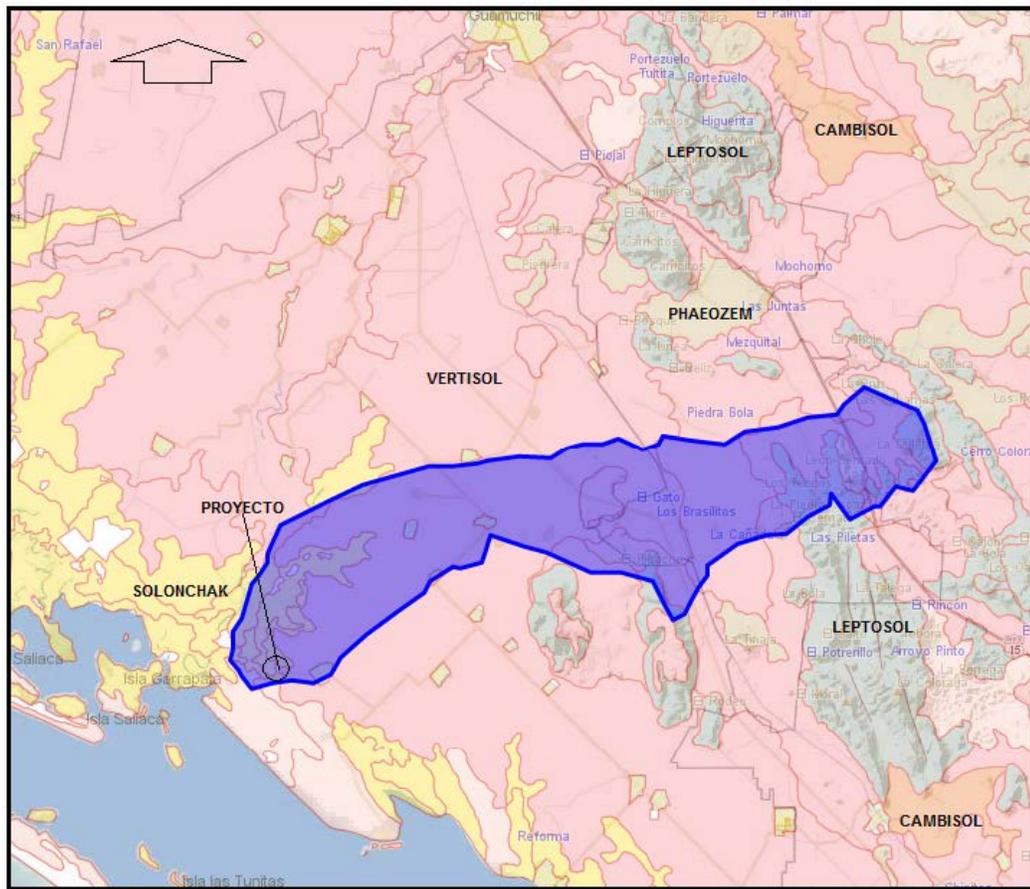
Susceptibilidad de la zona a:

EVENTOS	SUSCEPTIBILIDAD
TERREMOTOS (SISMICIDAD)	SI
CORRIMIENTOS DE TIERRA	NO
DERRUMBES O HUNDIMIENTOS	NO
PROBABLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA	NO
INUNDACIONES (HISTORIAL DE DIEZ AÑOS)	NO
PÉRDIDAS DE SUELO DEBIDO A LA EROSIÓN	NO
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEBIDO A ESCURRIMIENTOS.	NO
RIESGOS RADIACTIVOS	NO
HURACANES	SI

c) Suelos

• Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

Los tipos de suelos presentes en el **SAR** y **AI** del Proyecto, son Vertisol, Solonchak y Leptosol. La distribución de este tipo de suelos se muestra en el mapa siguiente:



Una característica muy importante de los suelos vertisol es su riqueza en materia orgánica y un matiz café castaño en su superficie.

Los suelos que colindan con este sistema lagunar, en la parte continental, son el Solonchak. Tienen alto contenido de sodio, produciendo suelos impermeables.

En el Predio y terrenos colindantes el tipo de suelo es Solonchak (Z). Este tipo de suelos se caracterizan por ser suelos salinos. Se presentan en zonas

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país.

Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

En este tipo de suelo es donde se desarrolla principalmente la acuicultura de camarón en el Estado de Sinaloa.

d) Hidrología superficial y subterránea

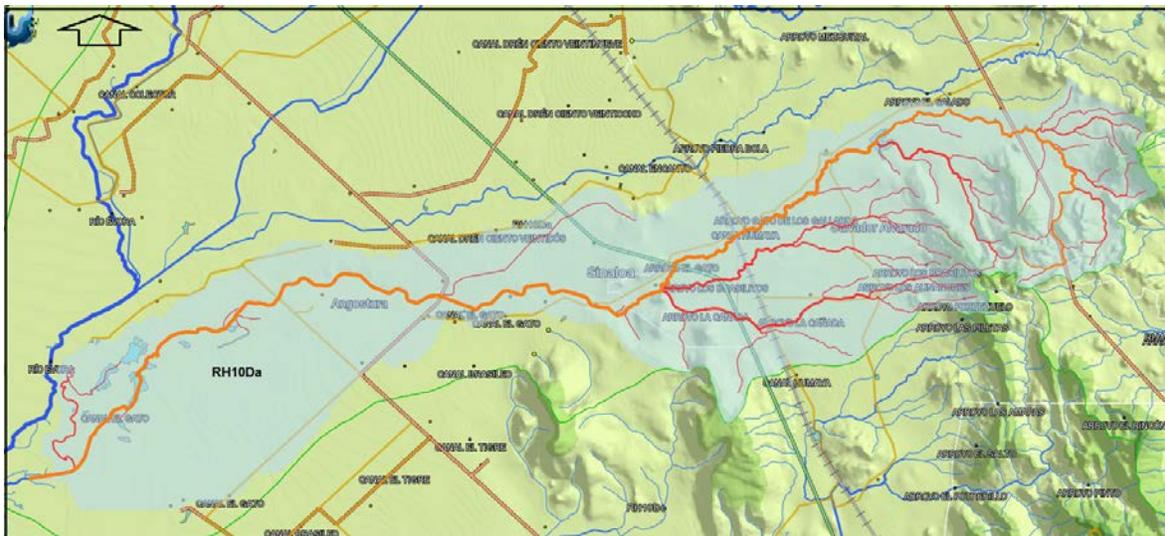
- Hidrología superficial.

El Predio, se localiza en la Región Hidrológica RH10 “**Sinaloa**”, Cuenca Rio Mocorito (D), Subcuenca (a) Rio Mocorito,

El SAR, tiene una superficie de 179.69 km², pertenece al Distrito de Riego 010 “Culiacano - Humuya”.

Los volúmenes consumidos de agua superficial son utilizados por los sectores agrícola, doméstico, pecuario e industrial;

En el mapa siguiente se delimita el área del SAR:



La principal corriente de agua es la del río Évora, el arroyo Gato de Los Gallardo y el canal denominado El Gato.

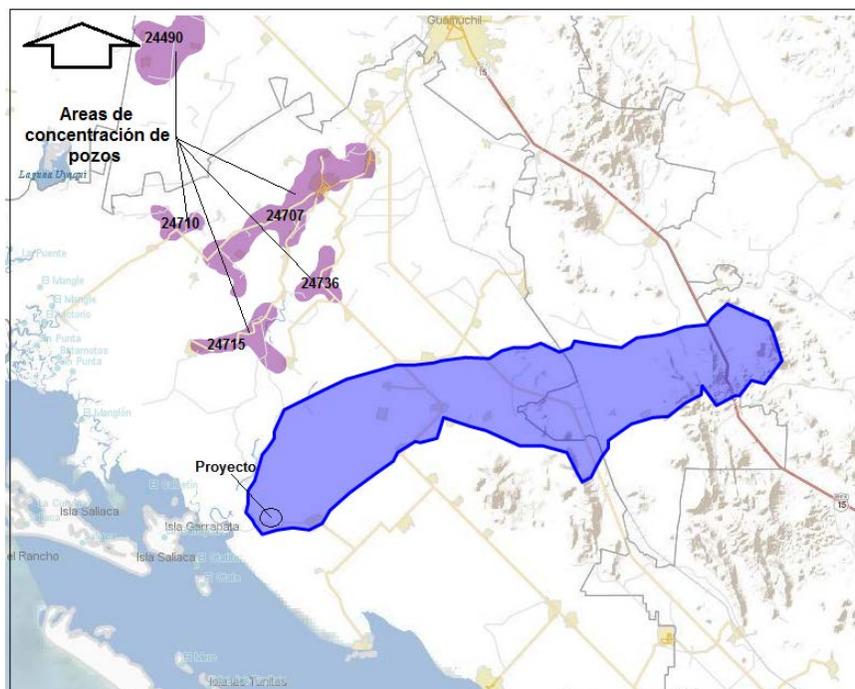
Usos principales de los cuerpos de agua.

- Consumo humano.
 - Agrícola.
 - Pecuario
 - Recreativo.
 - Pesca.
- **Calidad del Agua Superficial.**

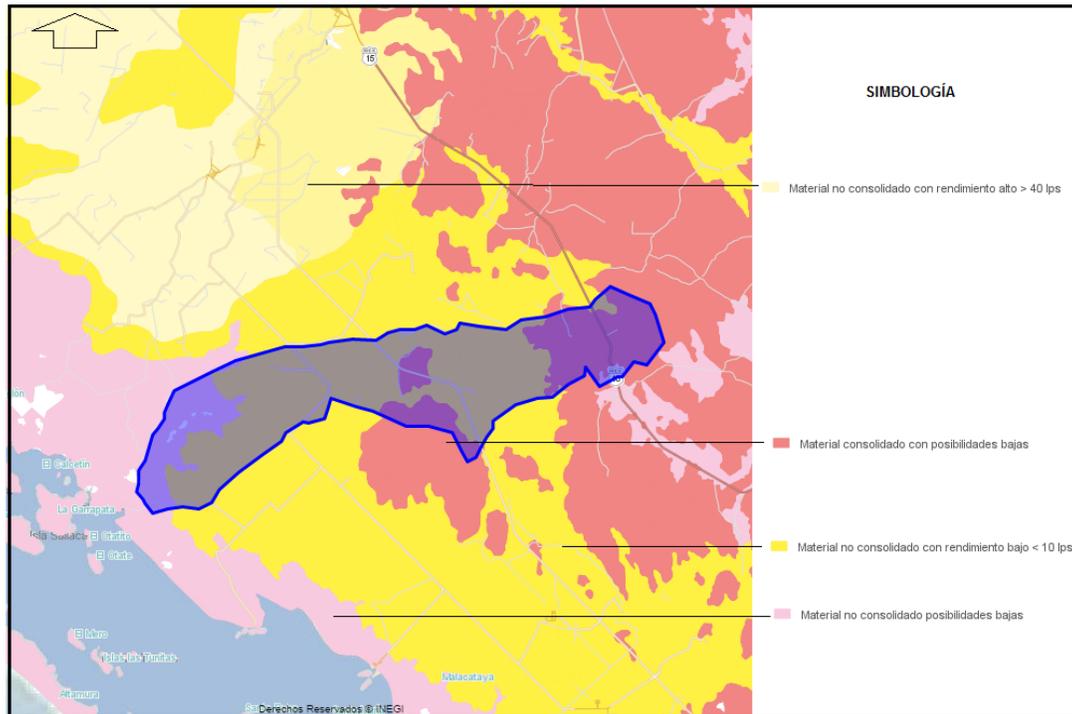
La calidad del agua superficial para la zona del SAR es aceptable de acuerdo al Índice de Calidad del Agua (ICA) que utiliza la Comisión Nacional del Agua es de Apto para la Pesca y Vida Acuática (60 a 100), según el reporte de “Evolución de la Calidad del Agua en los Principales Ríos de Sinaloa”.

- **Hidrología subterránea**

Área de concentración de pozos. Al interior del SAR, no existen áreas de concentración de pozos y los más cercanos se localizan al norte del proyecto, en el municipio de angostura se ubican 3 zonas (24715, 24736 y 24707), mientras que en el municipio de Salvador Alvarado de localiza la zona 24710, estas zonas se utilizan para el aprovechamiento de agua subterránea. En la imagen siguiente, se detalla la ubicación de dichas áreas.



Unidades Geohidrológicas.- Con respecto a estas unidades, en el SAR, se localizan las siguientes unidades:



Con respecto a la calidad del agua subterránea en el SAR, los estudios hidrogeoquímicos muestran un comportamiento que se describe a continuación:

A.- En general, la salinidad total del agua subterránea en la zona de estudio se mueve en un rango de 300 y 3000 ppm de sólidos totales disueltos.

B.- Por lo que respecta a la calidad del agua en relación con su uso, es de mencionar que debido a la irregular concentración y distribución de los elementos químicos en toda el área de estudio, no se definieron las zonas cuya agua subterránea satisfaga las normas de calidad vigentes.

La profundidad del manto freático en la zona del proyecto tiene una profundidad promedio de 4 metros, debido a su cercanía con la Bahía Santa María..

✚ Usos principales.

El uso más importante del agua subterránea en la zona se da para uso pecuario y agrícola.

✚ Calidad del agua subterránea.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

En general es mala, tiene salinidad y en algunos casos se tiene la presencia de fierro y manganeso.

- **Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.**

El sistema lagunar está conformado por la bahía Santa María.

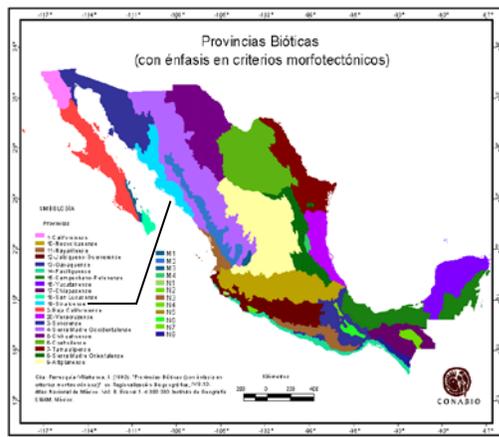
La bahía de Santa María se localiza en la porción norte del estado de Sinaloa, ubicándose en los 24°45' y 25°30' de latitud norte, 107°55' y 108°55' y 108°25' de longitud oeste. La laguna es amplia y alargada con un área aproximada de 450 km², teniendo una comunicación con el mar a través de dos bocas y forma parte muy importante de la provincia fisiográfica del cinturón costero de Sinaloa, dentro de la llanura deltáica, formada por el proceso de sedimentación terrígena de los ríos Sinaloa y Mocorito en la parte norte y el río Culiacán en la porción sur. El cuerpo lagunar es paralelo a la línea de costa, con una extensión de 45 km aproximadamente y 11 km de ancho, con una isla en la porción central, observándose antiguas líneas de costa y ampliándose paulatinamente por la alta tasa de sedimentación de fracción arenosa que es acarreada por las corrientes de marea que interesan por sus bocas, siendo la del sur la de mayor profundidad, 20 m con 3.6 km de ancho, siendo su flanco norte el más inestable, en la boca norte con una profundidad máxima de 12 metros y 5.6 km de ancho siendo su flanco norte el más erosionado. El ingreso de la marea por sus bocas mantiene un canal de intercomunicación, siendo en la porción este-central de 2 m de profundidad. La laguna está separada del Golfo de California por una barrera arenosa de 32 km de longitud y 1 km de ancho, aproximadamente, con dunas de 10 m de altura, presentándose cambios considerables en épocas de tormenta. Los sedimentos arenosos predominan en la mayor parte del cuerpo lagunar, variando en menor proporción a arena limosa en las márgenes, y de arcilla en la entrada del canal denominado El Esterón. Sus rasgos morfológicos más importantes son sus islas numerosas y de gran tamaño, como lo es la isla de Tachichiltic, formada por antiguos cordones de playa, de 4 km de ancho por 22 de largo, con un canal de comunicación en su eje longitudinal, también se observa poca vegetación, siendo en la parte de Sotavento donde se encuentran zonas con manglar. En el cordón litoral, en la parte sur, existente una serie de Bermas o antiguas líneas de costa bien definidas en forma de gancho, indicando la posición que ha venido manteniendo la costa de la barrera litoral, los pantanos de manglar en la zona este y remanentes de antiguas líneas de costa en las islas y zonas de erosión en la porción norte de las bocas. El origen y desarrollo de la laguna es complejo y está relacionado con: 1) los cambios en el nivel del mar; 2) la evolución de los sistemas fluviales y 3) las condiciones climatológicas y oceanográficas. Los rasgos morfológicos de la laguna muestran al menos 3 etapas de formación. De acuerdo a su ciclo geomorfológico la laguna se encuentra en una etapa de madurez temprana en las áreas con franca influencia de la marea y de madurez tardía en sus márgenes.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Batimetría: profundidad máxima de 27.8 m en la entrada ubicada en la parte sur ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y 22 en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16. Con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

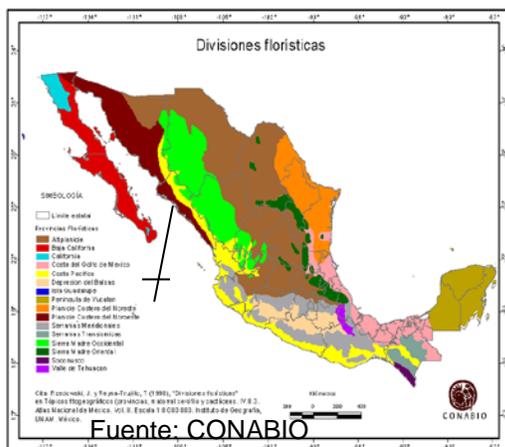
IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Vegetación.



Fuente: CONABIO

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "**Sinaloense**" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:



Fuente: CONABIO

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "**Planicie Costera del Noroeste**", como se muestra en el mapa siguiente:

En el **SAR** del Proyecto, la vegetación terrestre se encuentra significativamente impactada por la intensa actividad antropogénica (agricultura, agroindustria y centros poblados), limitándola a relictos sobre márgenes de drenes, arroyos o ríos. Mientras que la vegetación acuática como el manglar se encuentra en mejores condiciones ya que existe una normatividad muy específica que la protege de cualquier aprovechamiento o daño antropogénico.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La cuantificación de la distribución de la vegetación y uso de suelo, se realiza interceptando el área de drenaje seleccionada con la capa de Uso del Suelo y Vegetación 1:250 000 serie IV, obteniendo un recorte de los polígonos de acuerdo a la forma del área de captación, para con esto recalcular las áreas y aplicar el conteo por su clasificación.

Para el presente proyecto y de manera específica para el proyecto, para la identificación y descripción de la flora, se llevó a cabo un muestreo directo de campo, identificando **3 tipos** de comunidades florísticas; matorral Xerófilo (matorral sarcocaulé), vegetación hidrófila (Halófila hidrófila) y manglar, donde se identificaron y 22 especies identificadas.

La distribución de esta comunidad florística se muestran en el mapa siguiente:



Las siguientes imágenes corresponden a la vegetación de matorral Xerófilo

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle



El manglar al interior de la granja se encuentra presente en el dren de descarga y en algunas áreas del canal reservorio



La vegetación Hidrofila, esta presente en el canal reservorio como se muestra en la imagen siguiente:



MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La identificación de las especies que integran a estos tipos de comunidades florísticas se realizó por muestreo directo de campo.

Dado a que en el Predio la presencia de vegetación es escasa, se realizó una identificación de las especies comúnmente presentes en el Área de Influencia (AI) del proyecto.

a.- Matorral Xerófilo.

Es una comunidad vegetativa mixta cuyas formas son suculentas, cubiertas por espinas o glóquidas, en la que leguminosas y compuestas presentan hojas micrófilas y tallos exfoliantes.

La relación de las especies identificadas y presentes en el área de influencia del proyecto, se detallan a continuación.

Nombre Común	Nombre Científico	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1.- Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
2.- Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	Arbusto	Abundante	Ninguna categoría
3.- Tasajo	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
4.- Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
5.- Guamúchil	<i>Pithecellobium selenio</i>	Árbol	Raro	Ninguna categoría
6.- Copal	<i>Bursera microphylla</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
7.- Nanchi de la costa	<i>Ziziphus sonorensis</i>	Árbol	Frecuente	Ninguna categoría
8.- Tasajo	<i>Rathbunia kerberi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
9.- Viznaga	<i>Ferocactus herrerae</i>	Arbusto	Raro	Ninguna categoría
10. Palo crucisilla	<i>Randia mitis</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
11. Pitahaya	<i>Stenocereus standleyi</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría
12. Cardón	<i>Pachycereus pecten aborigenum</i>	Arbusto	Frecuente	Ninguna categoría

b.- Vegetación hidrófila.

Es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales.

Este tipo de vegetación observada en área de estudio, está representada por **5 especies** de tipo herbáceo, la cuales se enlistan a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
1. <i>Sesuvium portulacastrum</i> 	Verdolaga	Voluble	Frecuente	Ninguna
2. <i>Halimione portulacoides</i> 	Cenizo	Voluble	Frecuente	Ninguna
3. <i>Salicornia bigelovii</i> 	Salicornia	Hierba	Dominante	Ninguna
4. <i>Tamarix juniperina</i> 	Pino Salado	Arbusto	Frecuente	Ninguna
5. <i>Batis marítima</i>	Vidriilo	Hierba	Abundante	Ninguna

				
<p>6.-<i>Monanthochloe littoralis</i></p> 	Alfombrilla	Hierba	Abundante	Ninguna

c.- Manglar.

La comunidad de Manglar se distribuye de manera discontinua por el litoral del Estado de Sinaloa, distribuyéndose particularmente en la desembocadura de los ríos, en esteros y bahías, así como en lagunas costeras mismas que se encuentran, ya sea, en contacto franco con el mar o bien, la concentración salina de sus aguas permiten la colonización de este tipo de vegetación.

La característica primordial de esta comunidad eminentemente leñosa, es la de habitar ambientes salinos o salobres con suelos profundos y de textura fina; es tanto arbustiva como arbórea y alcanza alturas oscilantes entre 1 y 25 m.

El manglar en la zona de influencia del proyecto, se encuentra principalmente en la Bahía Santa María, ocupando un área aproximada de **10,000.00 has.** Esta comunidad florística está representada por **4 especies** de mangle, las cuales se enlistan a continuación:

Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica	Categorías de Abundancia	NOM-059-Semarnat-2010
<p>1.<i>Rizophora mangle</i></p> 	Mangle rojo	Árbol	Abundante	Protección Especial No Endémica
<p>2. <i>Laguncularia racemosa</i></p>	Mangle cenizo	Árbol	Dominante	Protección Especial No Endémica

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

				
3. <i>Avicennia germinans</i> 	Mangle prieto	Árbol	Dominante	Protección Especial No Endémica
4.- <i>Conocarpus erectus</i> 	Puyequé	Árbol	Abundante	Protección Especial No Endémica

El manglar de esta zona, se caracteriza en general, por la dominancia (71 - 86%) del manglar negro (*Avicennia germinans*), y el porcentaje restante se distribuye entre el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el blanco (*Laguncularia racemosa*). La densidad de árboles por hectárea va desde 1,457 a 2,860. (Flores, V. F. J. et. al. 2005. Distribución y estructura de los manglares y otros humedales en el ecosistema lagunar estuarino de bahía de Altata- Ensenada del Pabellón, Sinaloa. *Memorias del II Taller sobre la Problemática de los Ecosistemas de Manglar*. Puerto Vallarta, Jalisco. 26-29 de Octubre 2005.)

Por la operación de la Granja Acuícola no se observan afectaciones sobre las poblaciones de mangle, al contrario, donde no había mangle hoy se observa la presencia de ejemplares sobre el dren de descarga y el reservorio.

IV.2.2.2. Fauna.

por presentar escenarios como playas, humedales, terrenos agrícolas, etc. se detectan especies de una variedad de formas, ésta riqueza faunística está representada por más de 600 especies, de las cuales el grupo de las aves presentan el mayor número con 303, donde las más representativas de estas son; *Ardea herodias*, *Anas clypeatra*, *Pelecanus occidentalis*, *Anas acuta*, *Anser albifrons*, *Buteo jamaicensis*, *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Falco peregrinus*, *Columbina passerina*, *Pelecanus erythrorhynchus*, *Falco sparverius*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Mimus poliglottos*, entre otras).

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

AVES: De la lista de especies existentes, 31 tienen categoría de riesgo según la NOM-059-2010: 1 en peligro de extinción, 8 amenazadas y 22 sujetas a protección especial. Dentro de las dos últimas categorías hay cuatro especies que además tienen distribución endémica. Las especies más representativas que habitan el sistema son: *Ardea herodias*, *Anas clypeata*, *Pelecanus occidentalis*, *Anas acuta*, *Anser albifrons*, *Buteo jamaicensis*, *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, *Columbina passerina*, *Pelecanus erythrorhynchus*, *Falco sparverius*, *Phalacrocorax olivaceus*, *Mimus polyglottos*, *Ajaia ajaja*, *Bubo virginianus*, *Amazilia violiceps*, *Sula nebouxii*, *Sula leucogaster*, *Falco peregrinus*, *Larus heermanni* y *Rallus limicola*.

Con respecto a mamíferos se registran 75 especies, siendo, *Didelphis virginiana*, *Mephitis macroura*, *Silvylagus audobonii*, *Dasyurus novemcinctus*, *Lepus alleni*, *Marmosa canescens*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Bassariscus astutus*, *Canis latrans*, las más comunes. La ballena gris *Eschrichtius robustus* era común observarla y en los últimos años ya no se encuentra.

Del grupo de los reptiles se registran 49, donde *Agkistrodon bilineatus*, *Rhinoclemmys pulcherrima*, *Trachemys scripta*, *Sceloporus clarkii*, *Sceloporus horridus*, *Sceloporus nelsoni*, *Urosaurus bicarinatus*, *Holbrookia maculata*, *Boa constrictor*, *Crotalus basiliscus*; de Anfibios se registraron 16 especies, de las cuales, *Bufo marinus*, *Smilisca baudina*, *Scaphiopus couchii*, *Eleutherodactylus interorbitalis*, *Bufo marmoratus*, *Bufo punctatus*, *Gastrophryne olivacea*, *Leptodactylus melanotus*, *Pachymedusa dacnicolor*, *Pternohyala fodiens*, *Rana forreri*, *Rana magnaocularis*, *Smilisca baudini*, son las especies dominantes.

Existen registradas 185 especies de peces. La mayoría usan el área para su alimentación y protección. Las que son parte importante en las pesquerías y forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: *lisa* (*Mugil cephalus* y *M. curema*), *botete* (*Sphoeroides annulatus*), *mojarra* (*Diapterus peruvianus*), *sierra* (*Scomberomorus sierra*), *curvina* (*Cynoscion reticulatus*), *pargo* (*Lutjanus argentiventris*), *cochi* (*Pseudobalistes spp*), *Huachinango* (*Lutjanus colorado*, *L. guttatus* y *L. griseus*), *róbalo* (*Centropomus spp*).

Los crustáceos son representados por 5 especies principales, siendo *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, los más comunes.

El camarón es el más importante, y es el sustento de más de 2,000 pescadores. El segundo lugar lo ocupa la jaiba, y está constituida de dos especies: la guerrera o café (*Callinectes bellicosus*) y la cuata o azul (*C. arcuatus*), cuyo hábitat en el sitio es el más extenso del Golfo de California.

Moluscos, este sistema es muy importante para la pesquería de moluscos, principalmente de almeja blanca (*Chione californiensis*) y pata de mula (*Anadara sp*), que sustentan mayoritariamente la captura registrada como almejas. Esta pesquería se ha reducido alarmantemente

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

A continuación se discute cada grupo mencionado.

Aves

El Sistema Lagunar Santa María, es considerado como un sitio prioritario para las aves y se encuentra registrado por la Conabio como un Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA 228). Se han reportado 133 especies de aves en el sistema lagunar (CONABIO).

Las especies *Dendrocygna autumnales*, *Dendrocygna bicolor*, *Falco peregrinus*, y *Grus canadensis*, están comprendidas en el listado de la Convención Sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

Mamíferos

De las especies de mamíferos reportados, no se identificaron ejemplares que se encontraran en algún status de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Reptiles

Los reptiles fueron el grupo con más especies, proporcionalmente, que se encontraron con algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010; siete especies se encuentran sujetas a protección especial, tres especies de tortugas marinas bajo el status de en peligro de extinción y siete especies más bajo el status de amenazadas. Las especies incluidas en la lista de CITES fueron *Boa constrictor*, *Chelonia mydas*, *Heloderma horridum* e *Iguana iguana*. En especial y por su importancia para la conservación se detalla el rubro de Tortugas Marinas.

Las tortugas marinas por ser un productopreciado para consumo humano están íntimamente ligadas a las comunidades que habitan el entorno de donde arriban; en las costas de Sinaloa es un recurso muy buscado por los consumidores. En Sinaloa, la especie de tortuga marina más abundante que habita y desova en zonas de su litoral es la golfina, *Lepidochelys olivacea*.

Anfibios

Las especies encontradas con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron *Eleutherodactylus interorbitalis*, *Eleutherodactylus modestus*, *Gastrophryne olivácea*, *Gastrophryne usta* y *Rana forreri*, todas en la categoría de sujetas a protección especial. Con respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

Invertebrados Terrestres

La diversidad de invertebrados terrestres en la zona de influencia del Sistema Lagunar Santa María.

NECTON

Peces

En las especies de peces reportadas para el Sistema Lagunar Santa María no se encontró ninguna con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

BENTOS

Moluscos

No se encontraron especies de moluscos reportadas para el Sistema Lagunar Ceuta con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, tampoco se encontraron especies incluidas en dicho listado.

Crustáceos

No se encontraron especies de crustáceos reportadas para el Sistema Lagunar Santa María con algún tipo de status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, respecto a la lista de especies CITES, no se encontraron especies incluidas en dicho listado.

ZOOPLANCTON

El análisis de datos indicó que los copépodos fue el grupo zooplanctónico más abundante, alcanzando en promedio el 76.12% del zooplancton total. Le siguieron decápodos, gastrópodos, larvaceos y chaetognatos. La mayor densidad de organismos se localizó al norte de la bahía de Ohuira, mientras que la menor densidad se encontró cerca de la boca del sistema. Los meses que presentaron mayor densidad fueron noviembre y enero, mientras que marzo presentó el valor mínimo. La diversidad durante el mes de marzo, principalmente al Noroeste y al Suroeste de la bahía de Topolobampo, esta zona reviste gran interés el cual puede inferir a las comunidades zooplanctónicas presentes en el área, les son favorables las condiciones hidrológicas que presenta.

NUÑEZ M., A., 1994.

Zooplancton del sistema lagunar de Santa María de la Reforma, Sinaloa. *Res. VII SOMPAC.*

Especies de Peces, Moluscos y Crustáceos de Importancia Económica

Entre la fauna bentónica de importancia económica para las comunidades pesqueras de la región se encuentran entre los **crustáceos**, los camarones *Litopenaeus vanamei* y *Litopenaeus stylirostris*; entre los **moluscos** están los ostiones *Crassostrea corteziensis* la pata de mula *Anadara tuberculosa* y los caracoles como *Hexaplex (Muricanthus) nigritus*, y *Melongena patul*; así como, los **peces** *Eugerres axillaris*, *Cynoscion xanthulus*, *Lutjanus jordani*, *Centropomus pectinatus*, *Centropomus robalito*, *Carcharhinus porosus*, *Dasyatis pacifica*, *Scomberomorus sierra*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema* y *Sphoeroides annulatus*, entre otros.

Zonas de Reproducción

El sistema lagunar-estuarino comprende áreas idóneas para la reproducción, crianza y alimentación de diferentes crustáceos y peces; principalmente, el necton costero utiliza al sistema lagunar como área de crianza de larvas y postlarvas, donde permanecen por períodos considerables de tiempo, hasta alcanzar la fase de pre-adulto. La zona más importante de crianza la forman las áreas intermedias adyacentes de agua poco profundas. El Sistema Lagunar Santa María se caracteriza por ser un área espaciotemporal donde se presentan incidencias o arriazones masivas de *Penaeus vannamei* (camarón blanco) y *P. stylirostris* (camarón azul), principalmente; las cuales en etapa de post-larvas y juveniles, presentan altas tasas de crecimiento, debido a que el sistema constituye un área protegida y de abundante alimento lo que las caracteriza como zonas muy ricas en peces, crustáceos y moluscos; no obstante se conoce poco sobre las características estructurales y funcionales de estos sistemas, de los ciclos de vida de los animales marino-estuarino o dulceacuícola estuarino y sobre los ciclos de interacciones ecológicas entre los estuarios y el mar.

Corredores Migratorios

Para las aves migratorias el Sistema Lagunar Santa María es considerado como un sitio prioritario por WHSRN. La fauna terrestre del área de influencia del sistema lagunar en estudio no presenta corredores o rutas migratorias, ya que sus movimientos son locales.

Con respecto a la fauna acuática, en el sistema-estuarino existen diversos grupos de organismos acuáticos, a menudo programados estacionalmente durante el año para aportar una biomasa permanente. Las adaptaciones fisiológicas y de comportamiento, por ejemplo, tolerancia a los cambios de salinidad o migraciones conducen a aportar altas biomásas en ciertas épocas del año de manera más significativa que en todo un balance anual. La deriva larvaria o la migración de huevos y larvas comprende desde la zona de desove hasta la de crianza; ésta última como zona de ceba y crianza de larvas. Dentro de la fauna acuática existen organismos que no migran en forma significativa, sobre todo en aguas tropicales; sin embargo, en aguas templadas diversas especies comerciales que las especies

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

más abundantes son migratorias (Cushing, 1975). En el sistema lagunar las principales rutas migratorias son las bocas (natural y artificial) que comunican al sistema lagunar con el mar; así como, las desembocaduras de los arroyos, que comunican el sistema estuarino con el dulce acuícola.

La descripción faunística se realizará para el Área de Influencia del Proyecto incluyendo el área del Proyecto, lo cual comprenderá a los dos grupos faunísticos de la zona, que son; fauna terrestre y fauna acuática (marina).

a.- Fauna terrestre.

La identificación de la fauna terrestre, se realizó por observación directa de campo mediante recorridos en transectos y el uso de guías de identificación, lográndose observar **2** grupos faunísticos que fueron aves y reptiles, aunque por referencias personales y experiencia propia también existen en la zona mamíferos menores.

La identificación de la fauna terrestre de la zona de estudio se realizó, durante el recorrido de campo, por información de los habitantes de la zona e investigación bibliográfica. Se identificaron **41 especies** de las cuales, **22 son aves, 13 mamíferos y 6 reptiles.**

➤ Avifauna.

El registro de aves, se realizó mediante muestreos por observación directa con binoculares y guías de campo (Peterson y Chalif, 1989), mientras que los mamíferos se identificaron por huellas, materia fecal, bibliografía y con gente de la localidad.

El grupo de las aves, fue el más numeroso, registrándose **22 especies**, de acuerdo a la observación directa de campo realizado el 4 y 5 de abril del 2014. En la tabla siguiente se enlistan las especies observadas o registradas para la zona:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predios	Colindantes		
Aves terrestres					
1.-Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	2	6	8	Ninguna
2.-Tortolita	<i>Columbina inca</i>	0	2	2	Ninguna
3.-Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	0	1	1	Ninguna
4.-Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	2	2	Ninguna
5.-Paloma ala	<i>Zenaida</i>	0	2	2	Ninguna

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

blanca	<i>asiatica</i>				
6.-Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	0	3	3	Ninguna
7.-Cardenal	<i>Cardinalis cardinales</i>	0	1	1	Ninguna
8.-Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	2	4	6	Ninguna
9.-Cara cara	<i>Polyborus plancus</i>	0	1	1	Ninguna
10.- Garza blanca	<i>Ardea alba</i>				
SUMA		4	22	26	
Aves acuáticas residentes					
11.- Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>	0	3	3	Ninguna
12.- Alza colita	<i>Actitis macularia</i>	0	2	2	Ninguna
13.- Playerito	<i>Charadrius semipalmatus</i>	0	3	3	Ninguna
14.- Zarapito Piquilargo	<i>Numenius americanus</i>	1	3	4	Ninguna
15.- Pato buzzo	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	0	2	2	Ninguna
16.- Garza blanca grande	<i>Casmerodius albus</i>	0	1	1	Ninguna
17.- Monjita	<i>Himantopus mexicanus</i>	1	3	4	Ninguna
18.- Cigüeñea de cuello negro	<i>Himantopus mexicanus</i>	3	0	3	Ninguna
19.- Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>	2	1	3	Ninguna
20.- Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	0	1	1	Ninguna
21.- Garza Garrapatera	<i>Bulbucus ibis</i>	1	0	1	Ninguna
22.- Gaviota	<i>Larus argentatus</i>	2	3	5	Ninguna
23.- Espátula rosada	<i>Ajaia ajaja</i>	0	2	2	Ninguna
SUMA		10	24	34	
TOTAL				60	

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

➤ Mastofauna.

Del grupo de los mamíferos solo se observó 2 ejemplares, pero por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **13 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Área de Influencia		
1. Mapache	<i>Procyon lotor</i>		X	0	Ninguna
2. Liebre	<i>Lepus calloti</i>		X	2	Ninguna
3. Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>		X	0	Ninguna
4. Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	0	Ninguna
5. Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		X	0	Ninguna
6.- Conejo	<i>Silvylagus audobonii</i>		X	0	Ninguna
7.-Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>		X	0	Ninguna
8.- Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>		X	0	Ninguna
9.- Rata de campo	<i>Ratus ratus</i>		X	0	Ninguna
10.- Coyote	<i>Canis latrans</i>		X	0	Ninguna
11.- Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>		X	0	Ninguna
12.- Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		X	0	Ninguna
13.- Gato montes	<i>Lynx rufus</i>		X	0	Ninguna
TOTAL				2	

➤ Herpetofauna.

Del grupo de los reptiles no se observó ningún ejemplar y por revisión bibliográfica y comunicación personal, se tiene referencia de la presencia de **6 especies**, que son:

Nombre común	Nombre científico	Ubicación		Cantidad observada	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Predio	Área de Influencia		
1. Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>		X	0	Ninguna

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

					
<p>2. Víbora de cascabel</p> 	<i>Crotalus basilliscus</i>		X	0	Protegida
<p>3. Iguana prieta</p> 	<i>Ctenosaura pectinata</i>		X	0	Protegida
<p>4.-Cachorita</p> 	<i>Holbrookia maculata maculata</i>		X	0	Ninguna
<p>5. Cachoron</p> 	<i>Sceloporus magister</i>		X	0	Ninguna
<p>6.- Tortuga de agua dulce</p> 	<i>Trachemys scripta</i>		X	0	Ninguna
TOTAL				0	

b.- Fauna acuática (marina)

Con respecto a la fauna marina que se observa en el sistema lagunar estuarino, la identificación de las especies se realizó por entrevista con los pescadores de la zona y con el apoyo de guías de identificación.

En la tabla siguiente se enlistan las especies más comunes de los grupos marinos; peces, moluscos y crustáceos.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
A. CRUSTACEOS			
1. Camarón blanco	<i>Litopenaes vannamei</i>	Abundante	Ninguna
2. Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Abundante	Ninguna
3.- Camarón café	<i>Farfantepenaeus californiensis</i>	Abundante	Ninguna
4. Jaiba azul	<i>Callinectes arcuatus</i>	Abundante	Ninguna
5. Jaiba café	<i>Callinectes bellicosus</i>	Abundante	Ninguna
6.- Cangrejo de mangle	<i>Goniopsis pulchra</i>	Frecuente	Ninguna
7.- Cangrejo violinista	<i>Uca zacaе</i>	Abundante	Ninguna
B. MOLUSCOS			
8.-Ostión de placer	<i>Crassostrea cortizensis</i>	Abundante	Ninguna
9.- Pata de mula	<i>Anadara tuberculosa</i>	Frecuente	Ninguna
10.- Pata de mula	<i>Anadara grandis</i>	Frecuente	Ninguna
11.- Mejillón chino	<i>Carditamera affinis</i>	Abundante	Ninguna
12.- Ostión de mangle	<i>Saccostrea palmula</i>	Abundante	Ninguna
13.- Almeja rugosa	<i>Chione californiensis</i>	Abundante	Ninguna
14. Almeja chocalata	<i>Megapitaria squalida</i>	Frecuente	Ninguna
15.- Mejillón de mangle	<i>Mytilus edulis</i>	Abundante	Ninguna
C. PECES			
16.-Lisa	<i>Mugil curema</i>	Frecuente	Ninguna
17.-Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	Frecuente	Ninguna
18.-Pargo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Frecuente	Ninguna

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

19.-Mojarra	<i>Eucinostomus currani</i>	Frecuente	Ninguna
20.- Roncador	<i>Umbrina roncador</i>	Frecuente	Ninguna

Para llevar a cabo la operación de la Granja no se afectaran las poblaciones de fauna acuática, ya que no se realizarán dragados y se colocaran trampas en el área de bombeo de agua marina.

- **Identificar el dominio vital de las especies que pueden verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.**

La operación de la Granja Acuícola no interfiere con las poblaciones de manglar, así como tampoco con la dinámica de aves acuáticas residentes o migratorias ya que no se ahuyentan del estanque dejándose alimentar y retirar del mismo por su propia voluntad.

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

El sistema lagunar está conformado por la bahía Santa María.

La bahía de Santa María se localiza en la porción norte del estado de Sinaloa, ubicándose en los 24o45' y 25o30' de latitud norte, 107o55' y 108o55' y 108o25' de longitud oeste. La laguna es amplia y alargada con un área aproximada de 450 km², teniendo una comunicación con el mar a través de dos bocas y forma parte muy importante de la provincia fisiográfica del cinturón costero de Sinaloa, dentro de la llanura deltáica, formada por el proceso de sedimentación terrígena de los ríos Sinaloa y Mocorito en la parte norte y el río Culiacán en la porción sur. El cuerpo lagunar es paralelo a la línea de costa, con una extensión de 45 km aproximadamente y 11 km de ancho, con una isla en la porción central, observándose antiguas líneas de costa y ampliándose paulatinamente por la alta tasa de sedimentación de fracción arenosa que es acarreada por las corrientes de marea que interesan por sus bocas, siendo la del sur la de mayor profundidad, 20 m con 3.6 km de ancho, siendo su flanco norte el más inestable, en la boca norte con una profundidad máxima de 12 metros y 5.6 km de ancho siendo su flanco norte el más erosionado. El ingreso de la marea por sus bocas mantiene un canal de intercomunicación, siendo en la porción este-central de 2 m de profundidad. La laguna está separada del Golfo de California por una barrera arenosa de 32 km de longitud y 1 km de ancho, aproximadamente, con dunas de 10 m de altura, presentándose cambios considerables en épocas de tormenta. Los sedimentos arenosos predominan en la mayor parte del cuerpo lagunar, variando en menor

proporción a arena limosa en las márgenes, y de arcilla en la entrada del canal denominado El Esterón. Sus rasgos morfológicos más importantes son sus islas numerosas y de gran tamaño, como lo es la isla de Tachichiltic, formada por antiguos cordones de playa, de 4 km de ancho por 22 de largo, con un canal de comunicación en su eje longitudinal, también se observa poca vegetación, siendo en la parte de Sotavento donde se encuentran zonas con manglar. En el cordón litoral, en la parte sur, existente una serie de Bermas o antiguas líneas de costa bien definidas en forma de gancho, indicando la posición que ha venido manteniendo la costa de la barrera litoral, los pantanos de manglar en la zona este y remanentes de antiguas líneas de costa en las islas y zonas de erosión en la porción norte de las bocas. El origen y desarrollo de la laguna es complejo y está relacionado con: 1) los cambios en el nivel del mar; 2) la evolución de los sistemas fluviales y 3) las condiciones climatológicas y oceanográficas. Los rasgos morfológicos de la laguna muestran al menos 3 etapas de formación. De acuerdo a su ciclo geomorfológico la laguna se encuentra en una etapa de madurez temprana en las áreas con franca influencia de la marea y de madurez tardía en sus márgenes.

- Batimetría: profundidad máxima de 27.8 m en la entrada ubicada en la parte sur ubicada entre Punta Colorada y Punta Varadito (Boca Yameto) y 22 en la entrada norte, entre las islas Saliaca y Altamura (Boca La Risión) y profundidad media de 3.25 m. De la boca La Risión hacia la ribera del campo pesquero Costa Azul se observa un canal de longitud aproximada de 20 metros y de la Boca Yameto hacia la parte oriental media de la Isla Talchichilte, otro de 16. Con una profundidad de 17 y 12 metros, respectivamente.

IV.2.3. Paisaje.

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

a.- Visibilidad.- La zona de estudio, se caracteriza por presentar una topografía plana por lo que la visibilidad es homogénea ya que no hay barreras naturales, mientras que la cubierta vegetal no supera los **7.0 m** de altura.

Con la operación del Proyecto, no se modificó la visibilidad del área.

b.- Calidad paisajística.- Los elementos paisajísticos más relevantes en la zona de estudio es el manglar y el sistema lagunar, elementos que le dan a la zona de estudio una calidad paisajística relevante.

Por las dimensiones y ya que el Proyecto se encuentra establecido el área que ocupa no alteran significativamente la calidad paisajística del área.

c.- Fragilidad visual (es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él).

En la zona donde se localiza el Proyecto, se encuentran otras **8 granjas en un radio de 20 km** que ocupan una superficie de **1,452.50 has**, por lo que es común observar bordos que no superan los 2.0 m de altura, por lo que el uso del suelo dado al Predio es compatible con los usos del suelo que se observan en el Área de Influencia (AI) y el Sistema Ambiental Regional (SAR)

Las zonas de baja fragilidad y alta capacidad de absorción visual, se caracterizan por presentar paisajes comunes, sin riqueza visual y/o alterada.

IV.2.4. Aspectos Socioeconómicos

A) Demografía.

El Municipio de Angostura, está conformado por 126 localidades, que albergan una población total de 44,993 habitantes, lo que representa el **1.63 %** de la población total del Estado, según el Censo General de Población y Vivienda del 2010. (INEGI, 2010)

Con respecto a marginación tiene un índice de -0.96177 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 14no. lugar con respecto al resto del estado.

La cabecera municipal (Angostura), concentra una población de **5,086** habitantes. (INEGI, 2010)

En un radio de **10 km.**, con respecto al Proyecto, se encuentran 13 centros poblados, que albergan a una población de **4,900** habitantes.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

PRINCIPALES CENTROS POBLADOS	HABITANTES	DISTANCIA DEL PREDIO (km)
1.- Valentín Gómez Farías	368	2.13
2.- El Nuevo Ostial	265	2.12
3.- Doce de Octubre	152	3.93
4.- Costa Azul	1,466	9.40
5.- Santa María Playón	16	6.88
6.- Ejido Independencia	940	7.02
7.- Dámaso Cárdenas	301	9.53
8.- Rafael Buelna	265	10.60
9.- Protomártir de Sinaloa	343	8.92
10.- La Rosita	49	8.35
11.- La Llama	353	10.10
12.- La Providencia	23	9.78
13.- Bruno Beltrán García	359	9.36
TOTAL	4,900	

Fuente: INEGI, Censo de Población 2010.

Urbanización.

La zona del proyecto es rural y se cuenta con el camino de acceso al Predio.

En telecomunicaciones se cuenta con servicio de telefonía celular.

Disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

En la zona del proyecto es rural y NO se cuenta con servicio básicos.

Salud y seguridad social.

Los centros de salud más cercanos al sitio del proyecto se encuentran en la Reforma, Sinaloa.

Educación

En 2010, el municipio contaba con 55 escuelas preescolares (1.91 % del total estatal), 48 primarias (1.67 % del total) y 21 secundarias (2.35 %). Además, el municipio contaba con 9 bachilleratos (2.90 %) y 1 escuela de formación para el trabajo (2.56%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

Índice de pobreza.

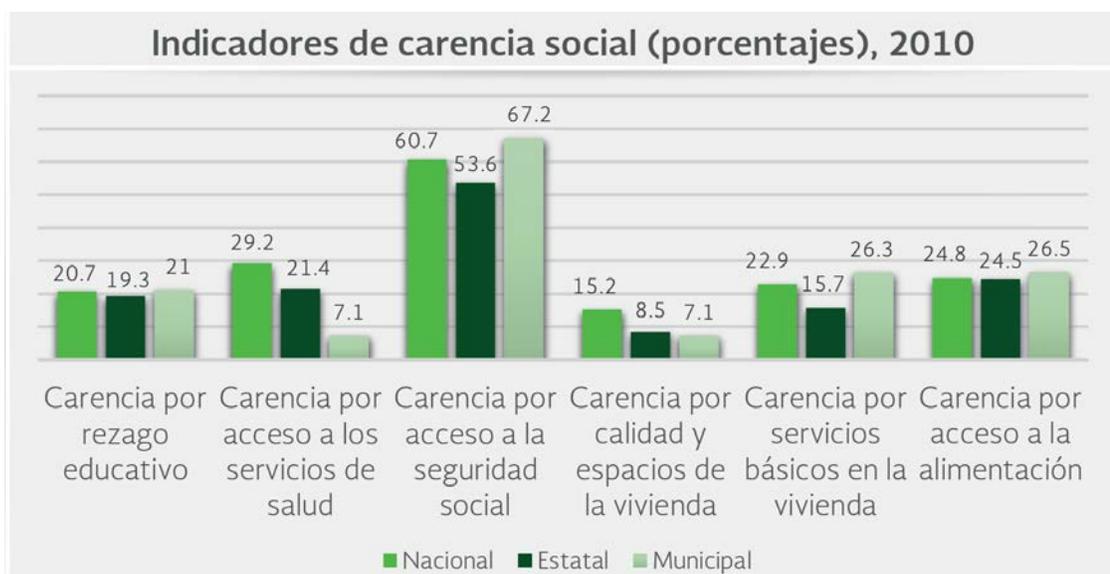
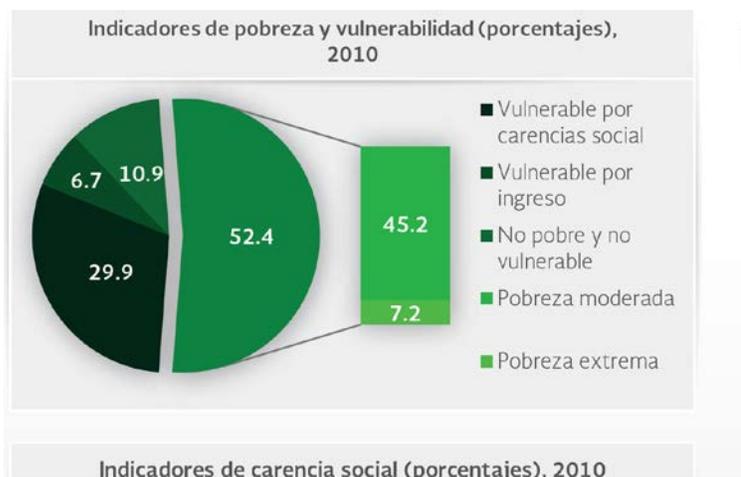
Conforme al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), al 2010 el municipio de Angostura tenían, 21,593 individuos (52.4% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 18,625 (45.2%) presentaban pobreza moderada y 2,968 (7.2%) estaban en pobreza extrema.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

La condición de rezago educativo afectó a 21% de la población, lo que significa que 8,646 individuos presentaron esta carencia social, mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 7.1%, equivalente a 2,903 personas y la carencia por acceso a la seguridad social afectó a 67.2% de la población, es decir 27,686 personas se encontraban bajo esta condición.

En el municipio el porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 7.1% (2,905 personas), el porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 26.3%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 10,840 personas.

La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 26.5%, es decir una población de 10,893 personas.



MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Equipamiento.

El área está dentro de la zona rural y a la fecha de la elaboración de esta MIA-P no hay población en el sitio del Proyecto.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

No aplica en la zona del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes.

En el estado Sinaloa no hay mucha sensibilidad social con los aspectos ambientales, los grupos ambientalistas que han surgido lo han hecho más bien con fines políticos y protagonismos personales buscando solo beneficios para ellos y sus grupos.

Las escasas participaciones en las que han actuado y los resultados que han obtenido así lo indican.

Salario mínimo vigente.

El Salario mínimo vigente durante el año 2014 es de \$ 63.77 pesos.

Población Económicamente Activa.

Según el INEGI 2010, en materia de desarrollo económico la Población Económicamente Activa en el municipio fue de 15,127, de las cuales 14,278 ocupadas y 849 desocupadas, conforme a la siguiente distribución:

Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010		
Primario	11 Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4,669
	21 Minería	11
Secundario	22 Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	242
	23 Construcción	978
	31 Industrias manufactureras	735
	43 Comercio al por mayor	264
	46 Comercio al por menor	1,229
Terciario	48 Transportes, correos y almacenamientos	220
	51 Información en medios masivos	22
	52 Servicios financieros y de seguros	44
	53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	11
	54 Servicios profesionales, científicos y técnicos	143
	55 Dirección de corporativos y empresas	
	apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	264

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	61 Servicios educativos	778
	62 Servicios de salud y de asistencia	307
	71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	55
	72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	370
	81 Otros servicios excepto actividades de gobierno	693
	93 Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	648
No especificado	99 No especificado	231

- Religión

La religión que predomina en el municipio es la católica con un 83.34 % seguida con el 2.83 % de la protestante evangélica, y otra con el 12.77%, el 1.06 % no especificada y ninguna con el 11.5%.

- Tradiciones y Costumbres

Fiestas Populares

Del 22 al 29 de junio la feria de San Pedro en Alhuey; la feria del garbanzo en El Ébano el día 6 de junio; la feria del trigo en Chumpolehuistle el 8 de mayo; en San Isidro la feria del mismo nombre, del 14 al 16 de mayo; y la feria del maíz en La Esperanza del 10 al 12 de marzo; la feria de la primavera en Capomos del 1 al 2 de Abril; las fiestas tradicionales de San Antonio del 11 al 13 de Junio; la fiesta tradicional de San Miguel el día 29 de septiembre en El Cerro; entre otras. En la cabecera municipal tiene lugar el carnaval regional en febrero y la feria del cártamo del 14 al 16 de junio. En La Reforma, Playa Colorada y Costa Azul se celebra el día del marino el 1 de junio, y las festividades de Semana Santa.

Tradiciones y Costumbres

Ofrendas florales, el 2 de noviembre; en ocasiones, al sepultar a sus muertos, se hacen acompañar por la clásica tambora (banda musical sinaloense); se acostumbra jugar el ulama, juegos prehispánico.

Gastronomía

Alimentos Típicos

Los platillos típicos son a base de pescado, mariscos y moluscos, pescado frito, ceviche de camarón, camarón con limón y salsa picante, pargo sarandeado. Además chicharrón, carnitas y asientos de puerco, colachi, pozole de frijol, zaya y pitaya marismeña.

Dulces

Conserva de papaya, tacuarines, pan de mujer, jamoncillos y helados de tamarindo y otras frutas.

Bebidas

Atole de pinole, tepache y aguas de frutas.

Artesanías

Sobresalen Redes y tejidos de palma.

c.- Actividades socioeconómicas.

- **Agricultura.**

La agricultura es una de las actividades económicas más importantes que se desarrollan en el municipio, Su frontera agrícola se extiende a un área de 120,531 hectáreas, de las cuales 106,905 hectáreas son de riego cultivadas con paquetes tecnológicos y maquinaria y 13,626 hectáreas de temporal que casi en su totalidad son cultivadas con técnicas tradicionales.

Angostura es uno de los municipios con mayor producción de granos. Los principales cultivos en el municipio son Maiz, Frijol, Sorgo, Garbanzo, Cártamo y Trigo.

- **Ganadería.**

La actividad ganadera es importante; posee 9,620 bovinos, 1,529 porcinos, 29,163 aves de corral, 8,747 ovinos, 1,564 caprinos y 5,587 colmenas. A lo anterior hay que agregar que el 72.22% de la superficie municipal está disponible para uso pecuario.

- **Acuicultura y pesca.**

Pesca

Esta actividad económica es muy importante, en el municipio existe 24 cooperativas dedicadas a esta actividad y más de 4, habitantes viven de esta actividad su producción anual de productos pesqueros supera las 2,300 toneladas, destacando la pesca del camarón, Jaiba y Lisa.

Esta actividad se realiza en la Bahía Santa María y el océano pacifico para la pesca rivereña o de alta mar.

Acuicultura

En materia de acuicultura, en el municipio de Angostura se tiene registradas 59 granjas de las 703 que tiene el estado, con un superficie total de 4,022 hectáreas, que representa el 9.63 % de total que existe en Sinaloa, esta están dedicada al Cultivo de Camarón en estanquería rústica.

Industria

La industria en el municipio está representada por 127 unidades económicas, destacando talleres familiares, herrerías, carpinterías, purificadoras de agua, fábricas de materiales para construcción y empaques agrícolas.

Turismo

La actividad turística en el municipio es casi nula, solo se cuenta con dos establecimiento pequeños de hospedaje y 131 negocios dedicados a la preparación de alimentos con tonterías, marisquerías, taquerías, birrierías y algunos restaurantes.

Comercio

Esta actividad está representada por más de 500 establecimientos comerciales de los cuales 53 unidades económicas son dedicadas al mayoreo, destacando las dedicadas a los agros insumos.

Servicios

Los principales servicios que presta el municipio son: hospedaje, restaurantes, Balneario y talleres mecánicos.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

Los factores ambientales, que se analizaran de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en un radio de **20.0 km** con respecto al Predio, presenta un uso predominantemente agrícola que por años ha ocasionado la erosión hídrica con importantes aportes de sólidos sedimentables en las márgenes de la Bahía.

Agua.- Este factor ambiental, esta significativamente influenciado por las descargas de las aguas residuales de uso agrícola de los centros poblados y agroindustrias, reflejándose en una marcada eutroficación principalmente en las estaciones del año, primavera y verano.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Se estima que las **1,654.50 has** de cultivo de camarón incluyendo el proyecto, demanda un volumen aproximado de **165.69 millones** de metros cúbicos al año, mismos que retornan al sistema lagunar estuarino.

Durante el proceso de cultivo, al agua solo se añade alimento balanceado y fertilizante, por lo que al retornar a los canales de mareas (esteros), transportan alimento y fertilizante residual, pero en concentraciones que no ponen en riesgo el equilibrio ecológico del ecosistema estuarino, ya que después de 20 años de cultivo, no se han observado valores de concentraciones que rebasen los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, en cuerpos de agua salobres, específicamente para la demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno y fósforo. (Cruz, J. 2003: Hakspiel, C. 2009: Martinez, 2006)

El Proyecto, aportará un volumen descargado al año de **11.005 millones** de metros cúbicos, lo que representa un crecimiento del **7.04 %** con respecto al volumen actual de descarga en un radio de **20 km** con respecto al Predio.

Conceptos	Cantidad	Unidad
Granjas	8	
Superficie	1,452.50	has
Volumen agua	14,525,000.00	m ³
Recambio	5%	
Vol. Recambio	726,250.00	m ³
Periodo	180.00	días
Vol. Recambio	130,725,000.00	m ³
Total del Año	145,250,000.00	m³
Proyecto	157.23	has
Volumen agua	1,572,229.80	m ³
Recambio	5%	
Vol. Recambio	78,611.49	m ³
Periodo	120.00	días
Vol. Recambio	9,433,378.80	m ³
Total del Año	11,005,608.60	m³
Incremento Uso	7.04	%

Aire.- En la zona, no se encuentran fuentes fijas que emitan emisiones a la atmósfera, así mismo, no se tienen reportes de la calidad del aire, pero por las condiciones atmosféricas de la zona, se puede determinar que la calidad de este factor ambiental es excelente.

Con la operación del Proyecto, este factor ambiental no se alterara, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire.

Flora.- Este factor ambiental, se ha afectado significativamente por el desarrollo agrícola que desde la década de los 60' se dio en la zona norte del estado, por lo que solo quedan algunos relictos de vegetación terrestre (matorral sarcocaula) confinada en terrenos salitrosos.

Por otro lado la acuicultura del camarón se ha venido desarrollando en terrenos salitrosos conocidos como marismas, en los cuales la vegetación halófila se ha desarrollad donde lo permiten las condiciones salinas del suelo, distribuyéndose en manchones y de especies tipo herbácea, mientras que en los canales de mareas se desarrolla el manglar, el cual se afecta en sitios puntuales por la apertura de canales de llamada para suministrar agua marina a las granjas acuícolas.

Por las mismas condiciones vegetativas de la flora regional, no existe un aprovechamiento forestal y/o comercial en la zona.

Fauna.- La alteración de la cubierta vegetal y la presencia frecuente del hombre en un sitio, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad faunística. Tal es el caso en la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre.

Así mismo, no se encuentran tamaños poblacionales de especies de interés cinegético que propicie su aprovechamiento, como sería, liebre, conejo, venado entre otras.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos de ese Proyecto se realizó tomando como base el método de la matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia, para evaluar los impactos asociados a proyectos acuícolas. (Conesa Fernández Vítora, 1997)

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

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

V.1.1.- Indicadores de impacto.

Una definición generalmente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987).

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal característica que tienen los indicadores de impacto, es que están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los

impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el Proyecto.

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

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:

Lista de Indicadores a monitorear.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	RELACION CON EL PROYECTO	VALOR DE REFERENCIA
Canal llamada.	Grasas y aceites	Con el mantenimiento de las motobombas, puede haber contaminación de grasas y aceites en el agua al estar realizando los mantenimientos preventivos o correctivos.	< a 15.0 mg/l, según la NOM-001-SEMARNAT-1996
	Concentración de oxígeno disuelto	El camarón requiere de una concentración de oxígeno mínima de 4 mg/l	> 4.0 mg/l
	Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
	Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
	Coliformes fecales	Contaminación del agua por fecalismo al aire libre.	< a 1000 NMP/100 ml según la NOM-001-SEMARNAT-1996
Dren de descarga del agua	Nivel de oxígeno disuelto	Bajos niveles de oxígeno del agua descargada ocasionaran abastecimiento del oxígeno del agua del cuerpo receptor.	> 4.0 mg/l

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

		Concentración de amonía (NH ₄)	El nitrógeno en forma amoniacal es toxico para la fauna acuática a concentraciones mayores de 1.0 mg/l	< 1.0 mg/l
		Concentración de nitrito (NO ₂)	El nitrito se deriva de la degradación biológica del amonía y a concentraciones mayores a 1.0 mg/l es toxico para la fauna acuática	< 1.0 mg/l
Suelo		Aceite o grasas	Con mantenimiento o reparaciones menores de piezas, puede haber contaminación de aceites y grasas al suelo.	No debe haber residuos de aceites o grasas en el suelo.
Flora		Cubierta de mangle	Se realizarán maniobras de movimiento de materiales en colindancias con algunos ejemplares de mangle.	No debe haber afectación al mangle.
Fauna	Terrestre	Población de aves y/o reptiles	Por la presencia de personas y movimiento de maquinaria y vehículos en el área del Proyecto.	No debe haber ejemplares atropellados, cazados o capturados.
	Acuática	Población de crustáceos	La presencia de microorganismos patógenos en el agua descargada, proveniente de los estanques, pueden causar enfermedades en las poblaciones silvestres de crustáceos.	No debe haber enfermedades virales en la granja.
Social		Empleos directos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Empleos indirectos	Contratación de personal de la zona.	Número de empleos generados por año.
		Calidad de vida	Ingresos permanentes en las familias.	Mejoramiento de las condiciones de vivienda y alimentación
		Actividad pesquera	Generación de conflictos sociales con los pescadores de la Bahía por afectación en la larva de camarón silvestre.	Que los pescadores mantengan sus tasas de aprovechamiento pesquero.

V.2.- Criterios y metodología de evaluación.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de uso antropogénico y por ende de deterioro ambiental.

V.2.1.- Criterios.

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

Carácter del impacto (CI): Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.

Intensidad del impacto (I): Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.

Extensión del impacto (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Sinergia (SI): Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado..

Persistencia (PE): Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.

Efecto (EF): Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.

Momento del impacto (MO): Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.

Acumulación (AC): Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Reversibilidad (RV): Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

La valoración cuantitativa del impacto, importancia del efecto (**IM**), se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

La importancia del impacto (IM) toma valores entre 13 y 100.

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la **clasificación del impacto** partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto.

Si el valor es menor o igual que **25** se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que **25** y menor o igual que **50** se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que **50** pero menor o igual que **75** entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que **75** la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

En la tabla siguiente se especifica el valor, la clasificación y la descripción del tipo de impacto:

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	A. Carácter del impacto.			
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

(I)	B. Intensidad del impacto.			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
	(12)	Total	Destrucción casi total del factor.	
(EX)	C. Extensión del impacto.			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
	(+4)	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.	
(SI)	D. Sinergia.			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	E. Persistencia.			

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(de 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	F. Efecto.			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
(MO)	G. Momento del impacto.			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	H. Acumulación.			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	acción que lo genera.			acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(MC)	I. Recuperabilidad.			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	J. Reversibilidad.			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios	(1)	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

	naturales.			
(PR)	K. Periodicidad.			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	(1)	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		(2)	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
(4)		Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.	
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	Importancia del efecto.			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	IM = ± [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]		
(CLI)	Clasificación del impacto.			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM) .	(CO)	COMPATIBLE	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	MODERADO	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(S)	SEVERO	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
(C)		CRITICO	Si el valor es mayor que 75	

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Los valores de la Importancia, Relevancia y Clasificación de los impactos se indican en la tabla siguiente:

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 a 25	Irrelevantes	Ligeros
25 a 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 a 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación

Justificación de la metodología empleada:

- Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.
- Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.

- La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

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

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas.

Una relación preliminar entre las actividades y los factores ambientales que forman el sitio del Proyecto, se realizó en una Lista de Verificación.

Para la identificación y valoración de los posibles impactos se utilizó el método de la "Importancia del Impacto" el cual tiene como principio fundamental determinar el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Este método de identificación y valoración de impactos ambientales fue descrito por Conesa Fernández Vítora.

a.- Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupa. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **13 actividades** que se realizarán en la Etapa Operativa del Proyecto, las cuales involucrarán a **3** factores físicos (suelo, aire y agua), **2** biológicos (flora y fauna), **2** socioeconómicos (economía local y salud pública) y **1** a nivel ecosistema (paisaje), como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES INVOLUCRADOS
Etapa de Operación y mantenimiento	
A. Operación	
1.- Preparación de estanques	Suelo, Aire
2.- Almacenamiento de combustible	Suelo, Agua, Fauna acuática, Salud Pública
3.- Bombeo de agua	Aire, Fauna acuática, Agua
4.- Siembra de larva de camarón	Fauna acuática
5.- Desarrollo del ciclo de cultivo	Fauna acuática (aves acuáticas), Suelo
6.- Alimentación	Agua, Suelo
7.- Descarga del agua del estanque	Agua, Fauna acuática, Flora acuática (manglar)
8.- Cosecha	Fauna acuática
9.- Comercialización	Economía local
10.- Contratación de mano de obra	Economía local
11.- Generación de residuos	
11.1.- Residuos sólidos	Suelo, Agua
11.2.- Residuos líquidos	Agua, Salud Pública
11.3.- Residuos peligrosos	Suelo, Agua
B. Mantenimiento	
12.- Mantenimiento de maquinaria y equipo	
13.- Mantenimiento de instalaciones	
Etapa III. Abandono del sitio	Economía local, Agua, Suelo, Fauna acuática

b.- Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales.

Una vez identificadas las actividades en la Lista de Verificación, que implicarán una interacción con algún tributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se procedió a analizar la información en la Matriz de Identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo la siguiente clasificación: (Ver Matriz de Identificación y Valoración de Impactos Ambientales en el Anexo 4).

La evaluación matricial de los impactos ambientales, propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada una de las componentes ambientales afectadas.

Para la identificación de los impactos ambientales, se utilizó la matriz de identificación y valoración. Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales.

La ponderación de los impactos ambientales, se realizó con una matriz de valoración de impactos, porque permite determinar la importancia del efecto y definir una clasificación del mismo, partiendo del análisis de los rangos de las variaciones de los impactos identificados tanto negativos como positivos.

V.2.3- Identificación, evaluación y jerarquización de los probables impactos.

La identificación y evaluación de los impactos se realizará solo para la Etapa de Operación, ya que la Granja Acuícola se encuentra en operación.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

El desarrollo de esta actividad, tendrá efectos sobre temporales sobre la los factores ambientales siguientes; **suelo** y **aire**.

Suelo.- El impacto que se ocasiona sobre el **suelo** por la preparación del fondo de los estanques, la cual consiste en un subsuelo, generará un impacto de tipo **Negativo** por la modificación de la capa superficial de este factor ambiental donde se lleva a cabo la actividad biogeoquímica, con efectos muy localizados, reversibles a corto plazo de forma natural, pero *sin medida de mitigación*.

En base a la evaluación de este impacto identificado, se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 1

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasiona por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación de la maquinaria, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, pero minimizable *con la implementación de medidas*, por lo que se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 2

Actividad.- Preparación de estanques		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

2.- Almacenamiento de combustible.

El desarrollo de esta actividad que implica el manejo del diésel que se utilizará en el motor de las bombas, por el simple hecho de almacenarlo en el sitio implica un riesgo de contaminación para el **suelo, agua, fauna acuática y salud pública.**

Suelo.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diésel, se estará generando contaminación sobre el suelo al afectar las características físico-química y microbiológicas del área afectada, generando un impacto de tipo **Negativo**, con efectos locales, intensidad baja y reversible mediante la implementación de medidas de mitigación o *evitable mediante la aplicación de medidas de prevención.*

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 3

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	24
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- En caso de ocurrir un derrame accidental del diésel, se estará generando contaminación del agua al afectar las características físico-química y microbiológicas en el canal de llamada, ya que solo se almacenarán **10,000 lt** de diésel, generara un impacto de tipo **Negativo**, con efectos locales, intensidad baja y *reversible mediante la implementación* de medidas de mitigación o *evitable* mediante la aplicación de medidas de prevención.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

En base a lo anterior este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla de evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 4

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Fauna acuática.- De llegarse a presentar un derrame masivo de combustible y que llegue a contaminar el agua canal de llamada por los **10,000 lt** almacenados, se estará afectando a la **fauna acuática**, generando un impacto de tipo **Negativo** con efectos a distancia, reversibles con la implementación de medidas correctivas, pero que además se puede evitar de que ocurra o al menos hacer la probabilidad muy baja, *mediante la aplicación de medidas de prevención.*

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 5

Actividad.- Almacenamiento de combustible		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Salud Pública.- El manejo de combustibles siempre implica un riesgo por incendios y/o explosión, lo cual puede ocasionar pérdidas materiales, personas heridas e incluso muertes, generando un impacto **Negativo** sobre el factor socioeconómico salud pública.

Este tipo de impacto ambiental, se manifestará con una intensidad media, efecto sobre el suelo será de extensión parcial, de persistencia, temporal y recuperables mediante la implementación de medidas de mitigación. En base a estos criterios de evaluación el impacto se clasifico como **Severo**, según se determinó en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 6

Actividad.- Almacenamiento de combustible.		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	8
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	8
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	62
Clasificación del Impacto	CLI	SEVERO

Cabe destacar que no se tienen antecedentes de derrames masivos de combustible en las granjas acuícolas y que hayan ocasionado daños irreversibles sobre trabajadores de la granja.

3.- Bombeo de agua.

El desarrollo de esta actividad que consiste en el bombeo de agua

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

proveniente de La Bahía “La Concepción”, tendrá influencia sobre los factores ambientales siguientes: **fauna acuática** y **aire**.

Fauna acuática.- Con el bombeo de agua del canal de llamada a los estanques se estará bombeando también fauna acuática principalmente en estadio de larva o juvenil, por lo que como medida obligatoria las granjas deben colocar trampas de filtrado de la fauna pero en estadio larvario atraviesa estas barreras, por lo que estará generando un impacto **Negativo**, sobre este factor ambiental, con efectos locales, recuperables *con la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 7

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Aire.- El impacto sobre el **aire**, se ocasionara por la emisión de ruido, humos y polvos durante la operación del motor de las bombas, alterando de manera temporal y localizada la calidad del aire, pero estos efectos se revertirán al terminar las actividades de cada día por la alta tasa de recambio de las capas de aire que existe en la zona, además de que en un radio de 1.0 km con respecto al Predio no existe ningún centro poblado que pudiera afectar la operación de las bombas.

Por lo anteriormente expuesto el impacto se ha identificado como **Negativo**, *no tendrá medidas*, y se ha clasificado como **Compatible**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 8

Actividad.- Bombeo de agua		
Factor Ambiental.- Aire		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	1
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	16
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

4.- Siembra de larvas de camarón.

Durante el desarrollo de esta actividad en caso de ocurrir escapes accidentales de larvas al canal de llamada o dren se estará propiciando de llegar a sobrevivir estas larvas que se pueden propagar probables enfermedades virales (mancha blanca, mancha amarilla, etc.) sobre las crustáceos de la población silvestre, generando un impacto **Negativo** sobre la **fauna acuática**, con efectos a distancia. Este impacto se podrá *evitar mediante la implementación de medidas*.

En base a lo anterior este tipo de impacto ambiental se ha evaluado como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 9

Actividad.- Siembra de larvas de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4

Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Esta actividad importante en la operación de la Granja, que implica el desarrollo del camarón desde postlarva hasta la talla comercial, tendrá influencia directa sobre la **fauna acuática** y el **suelo**.

Fauna acuática.- El cultivo de camarón implica el control de depredadores del camarón, como; garzas, cormorán, pelícanos, gaviotas, etc., por lo que de utilizarse métodos agresivos que impliquen la caza de los ejemplares de aves se estará ocasionando un impacto **Negativo** sobre este factor ambiental, con efectos locales y evitable *con la implementación de medidas*.

En base a los criterios de evaluación del impacto, este se clasifico como **Moderado**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 10

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Fauna acuática (aves)		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- El uso de los estanques por periodos largos de inundación disminuye la disponibilidad de oxígeno atmosférico, y suprime la tasa a la cual los microorganismos descomponen la materia orgánica aeróbicamente, contribuyendo indirectamente a la acumulación de en el fondo de la materia orgánica.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Como resultado de la demanda de oxígeno, se generan condiciones anóxicas y ácidas y en ausencia de oxígeno disuelto, las bacterias utilizan otros compuestos oxidados como agentes receptores de electrones o agentes oxidantes, tales como nitratos (NO_3^-) y sulfatos (SO_4^{2-}) durante el proceso de respiración, creando condiciones de reducción y formación de compuestos químicos, tales como nitrito (NO_2^-), amonio (NH_4^+), gas sulfídrico (H_2S), metano (CH_4), hierro ferroso (Fe_2^+) y manganeso (Mn_2^+), que pueden llegar a ser tóxicos y afectar el crecimiento del organismo cultivado. (Richard Martin Rivera. Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>)

Estas condiciones de desequilibrio físico-químico de la calidad del suelo en los estanques pueden generar condiciones propicias para el resurgimiento de enfermedades virales en la granja que provocarán un impacto **Negativo** en la calidad del suelo, con efectos locales, reversibles y evitables *mediante la aplicación de medidas de prevención.*

De acuerdo a la evaluación de los criterios de este tipo de impacto identificado se clasifico como **Compatible**, según los criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 11

Actividad.- Desarrollo del cultivo de camarón		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

6.- Alimentación.

Esta actividad importante en el desarrollo del cultivo de camarón, implicará suministrar durante el ciclo **360.73 ton** por ciclo, si el porcentaje de desperdicios de alimento son aproximadamente del **30 %**, entonces se tendrá un volumen de

alimento residual de **108.21 ton/ciclo**.

Estos excedentes de alimento balanceado residual, que no sea consumido después de 6 a 12 horas entrarán al proceso de oxidación como materia orgánica.

La materia orgánica tiene una relación inversa con la concentración de oxígeno, ya que a mayor cantidad, menor cantidad de oxígeno disponible en el agua, dado a que la oxidación de la materia orgánica requiere de oxígeno. (Navarrete, et al. 2004)

Se sabe que un kilogramo de materia orgánica (con el 40 % de Carbón) requiere 1.067 Kg. de oxígeno disuelto (O₂) para oxidarse completamente a dióxido de carbono (CO₂), o también que cada kilogramo de carbono orgánico requiere 2.67 Kg. de O₂. (Martínez, 1998).

En sistemas acuáticos naturales, no se descompone totalmente la materia orgánica a dióxido de carbono, estimándose que solo el 70% se degrada y el resto se integra al sedimento. (Martínez, 1998).

En base a lo anterior, se puede determinar que el alimento balanceado residual que no sea consumido por los organismos dentro de los estanques, generará un impacto sobre el **suelo** y el **agua**.

Suelo.- Los excedentes de alimento se depositarán en el fondo del estanque generando un aumento de la materia orgánica y con ello una alteración del proceso bioquímico del suelo que a su vez se puede manifestar en un reducción de los niveles de oxígeno en la columna de agua del estanque, lo cual a su vez puede traer como consecuencia mortalidad de camarones.

El impacto que se generará por este proceso adverso a la calidad del suelo, será de tipo **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitable mediante la *implementación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 12

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	1

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	18
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

Agua.- El alimento no consumido que prácticamente es materia orgánica demandará oxígeno al iniciarse el proceso de degradación en la columna de agua, puede llegar a generar condiciones anóxicas que además de generar problemas en el camarón cultivado, también alterara la calidad del agua, generando un impacto **Negativo** en el cuerpo receptor al realizarse los recambios de agua.

Este impacto tendrá efectos locales, reversibles pero además se puede evitar mediante la aplicación de medidas de prevención.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 13

Actividad.- Alimentación		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	21
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

7.- Descarga de agua de los estanques.

La descarga del agua por recambios realizados durante el proceso de

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

cultivo del camarón podrá generar cambios en la calidad del **agua** del cuerpo receptor (Bahía de Santa María), de no aplicarse los procedimientos adecuados de alimentación, fertilización y sanidad acuícola y **flora acuática (manglar)**.

Agua.- El agua de descarga producto de los recambios y del vaciado total de la granja durante la cosecha de camarón, además de transportar materia orgánica contendrá excedentes de nitrógeno y fósforo, que alterarán la calidad del agua del cuerpo receptor.

De acuerdo a citas bibliográficas aun cuando las concentraciones de estos parámetros físico-químicos no rebasan los límites máximos permisibles de la NOM-001-SEMARNAT-1996, si son mayores a las condiciones naturales de la calidad del agua del cuerpo receptor.

En base a lo descrito anteriormente el impacto que se puede generar se ha identificado como **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitables mediante la *aplicación de medidas de prevención*.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Moderado**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 14

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

Flora acuática (Manglar).- De manera reiterada se ha señalado a la acuicultura como la causa principal de la degradación de los bosques de manglar en Sinaloa, sin embargo esto no ha sido documentado y quizá este señalamiento se deba a la inferencia que se realiza de algunos países de Asia y Ecuador, en donde la acuicultura sí ha tenido un efecto negativo importante sobre los

manglares. (Ramírez V, C. J. 2010)

El probable impacto por la operación de la Granja es sobre el efecto que las concentraciones residuales de nitrógeno, fósforo y los volúmenes de agua descargada tendrán sobre esta comunidad de manglar en el sitio de descarga del dren que será directamente sobre la margen este de la Bahía.

Las concentraciones residuales de estos nutrientes y la aportación de agua de la granja, tendrán un impacto **Positivo** sobre el manglar ya que los primeros serán asimilados para el crecimiento vegetativo, mientras que el agua descargada disminuirá el estrés salino del manglar propiciando que la biomasa de los ejemplares de mangle se incremente ligeramente.

En base a la ponderación de este tipo de impacto ambiental, este se ha clasificado como **Compatible**, según se indica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 15

Actividad.- Descarga de agua		
Factor Ambiental.- Flora acuática (Manglar)		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	1
Importancia del Efecto	IM	20
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

8.- Cosecha.

El desarrollo de esta actividad, tendrá un efecto sobre la fauna acuática, porque es la descarga rápida del agua y con ello el probable escape al medio natural de camarones y probables microorganismos patógenos que pueden afectar a la **fauna acuática**, específicamente del grupo de los crustáceos.

El impacto ambiental sobre este factor ambiental, será de tipo **Negativo**, con efectos locales, reversibles y evitables *con la implementación de medidas de prevención* y se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de los

criterios siguientes:

Impacto Ambiental No. 16

Actividad.- Cosecha		
Factor Ambiental.- Fauna acuática		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del impacto	CLI	COMPATIBLE

9.- Comercialización.

La venta del camarón generará una importante derrama económica para los centros poblados circundantes ya que además garantizará la continuidad de la operación de la Granja Acuícola, generando un impacto **Positivo** sobre la **economía local**.

Impacto Ambiental No. 17

Actividad.- Comercialización		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4

Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del impacto	CLI	MODERADO

10. Contratación de mano de obra.

La demanda de mano de obra durante esta Etapa, será local, con contratación temporal, por lo que el impacto generado será de tipo **Positivo**, con efectos benéficos significativos, por la **derrama económica** que generará en el poblado circundante (Ejido Culiacán), se ha clasificado como **Moderado**, según se especifica en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 18

Actividad.- Contratación de mano de obra.		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	4
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	31
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.- Generación de residuos.

11.1.- Residuos sólidos.

Durante el desarrollo de la Etapa Operativa, se generarán residuos sólidos de origen doméstico, que al no disponerse adecuadamente se generará contaminación del **suelo** y **agua**.

Suelo.- Se puede generar contaminación del **suelo** por la generación de residuos sólidos producidos por los trabajadores y por los materiales sobrantes de las reparaciones menores de la maquinaria. Adicionalmente, los trabajadores también generarán residuos de los alimentos que se consuman. El efecto

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

contaminante de los residuos sólidos aumentará si se permite que el viento los disperse hacia la superficie colindante al proyecto.

Este impacto se evaluó como **Negativo** con efectos temporales, reversibles, de intensidad baja, extensión puntual y de recuperable de inmediato con la implementación de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 19

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	4
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	37
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El inadecuado manejo de los residuos sólidos puede llegar a generar contaminación del agua del dren y canal de llamada, generando un impacto de tipo **Negativo** sobre la calidad de este factor ambiental, con efectos de intensidad media, extensión parcial, recuperable con la implementación de medidas de prevención. Este tipo de impacto se ha calificado como **Moderado**, según la evaluación siguiente:

Impacto Ambiental No. 20

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2

Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	1
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	26
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

11.2. Residuos líquidos.

El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, podrá generar contaminación sobre el **agua y salud pública**.

Agua.- Como parte de los servicios que demanda la operación de la granja, es el servicio de sanitarios para los empleados, ya que en caso de presentarse fecalismo al aire libre, se generará una fuente difusa de contaminación del **agua** por bacterias coliformes entre otros patógenos, los cuales pueden llegar a ocasionar problemas de salud aún entre los mismos trabajadores, generándose así un impacto **Negativo** con efectos locales, reversibles y evitable con la implementación de medidas de prevención, por lo tanto será de clasificación **Moderado** ya que involucraría aspectos de salud humana.

Impacto Ambiental No. 21

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	1
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	8
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	1
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Salud pública.- El inadecuado manejo del agua residual de origen doméstico, al contener microorganismos patógenos para el ser humano, los sitios que se contaminen con este tipo de aguas, serán fuentes de contagio para las personas que permanezcan en el área de la granja acuícola, por lo que se generará un impacto **Negativo**, manifestándose en una intensidad baja, extensión parcial y que se puede evitar *con la implementación de medidas de prevención*.

Este tipo de impacto se ha clasificado como **Compatible**, según la evaluación de la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 22

Actividad.- Generación de residuos		
Factor Ambiental.- Salud pública		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	1
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	2
Importancia del Efecto	IM	23
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

11.3. Residuos peligrosos.

Por la operación de maquinaria pesada, para el mantenimiento de bordos se generaran **aceites usados y grasas**, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por Normatividad Ambiental NOM-052-SEMARNAT-1993.

De no manejarse estos residuos de acuerdo al Reglamento de Residuos Peligrosos, se estaría infringiendo la Ley y por otro lado, su manejo inadecuado se puede convertir en una fuente de contaminación del **suelo** y **agua**, ocasionando un impacto **Negativo** con efectos adversos significativos locales, temporales y reversibles, sobre estos dos factores ambientales.

Suelo.- Por la localidad y temporalidad de los efectos y que se puede evitar o en su caso minimizar *con la implementación de medidas de prevención*, este tipo de impacto se ha clasificado como **Moderado**, como se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 23

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Suelo		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Agua.- El impacto sobre el factor **agua**, se ha clasificado como **Moderado**, según se describe en la tabla siguiente:

Impacto Ambiental No. 24

Actividad.- Generación de residuos (aceites usados)		
Factor Ambiental.- Agua		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	2
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	4
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	30
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

B. MANTENIMIENTO.

12.- Mantenimiento de maquinaria y equipos.

Esta actividad se desarrollará bajo un programa preestablecido y de manera periódica y no implica el uso de sustancias peligrosas o derivadas del petróleo que pudieran generar contaminación del suelo o agua, por lo que *no se generarán impactos* sobre estos factores ambientales.

13.- Mantenimiento de instalaciones.

Durante el mantenimiento de las instalaciones como son, compuertas, cárcamo de bombeo y bordería, no se utilizarán sustancias peligrosas y serán actividades periódicas que *no generarán ningún tipo de impacto ambiental*.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

La empresa no tiene considerado el abandono del sitio, pero en el supuesto caso de que esto suceda, se tendría una influencia directa sobre la **economía local y agua, suelo y fauna acuática**.

Economía local.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Negativo** sobre este factor socioeconómico por el despido del personal.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad baja, extensión puntual, y se podrá minimizar *con la implementación de medidas de mitigación*, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 25

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Negativo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	2
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	4
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	32

Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO
----------------------------------	------------	-----------------

Agua.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental porque ya no se tendrá el aporte de materia orgánica y nutrientes (N y P), que alteran periódicamente la calidad del agua.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 26

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	2
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	28
Clasificación del Impacto	CLI	MODERADO

Suelo.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental siempre y cuando se retiren los materiales de las estructuras de las compuertas y cárcamo de bombeo.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

Impacto Ambiental No. 27

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

Fauna acuática.- En caso de tener que cerrar la Granja Acuícola y con ello abandonar el sitio, se estará generando un impacto **Positivo** sobre este factor ambiental al no tenerse la influencia de probables infecciones virales principalmente en el grupo de los crustáceos y por el control de depredadores sobre las aves acuáticas.

Los efectos de este tipo de impacto será de una intensidad media, extensión puntual, por lo que ha clasificado como **Moderado**.

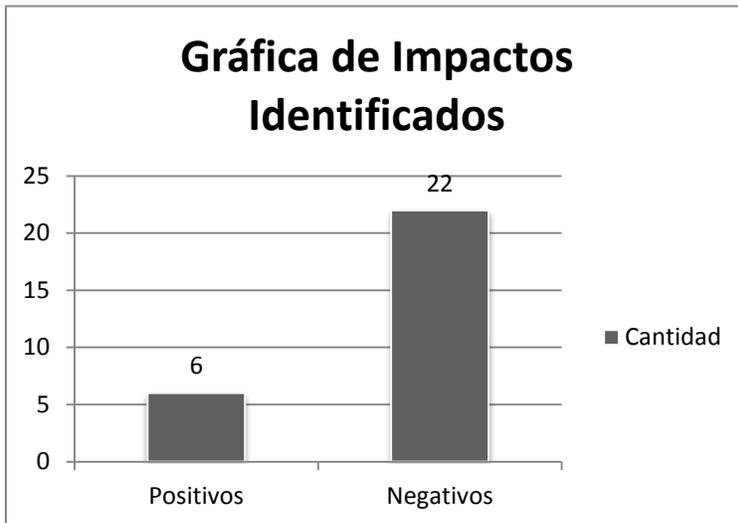
Impacto Ambiental No. 28

Etapa.- Abandono del sitio		
Factor Ambiental.- Economía local		
Criterio de Evaluación	Simbología	Valor
Carácter del impacto	+/-	Positivo
Intensidad	I	2
Extensión	Ex	1
Sinergia	SI	1
Persistencia	PE	4
Efecto	EF	D
Momento del Impacto	MO	2
Acumulación	AC	4
Recuperabilidad	MC	2
Reversibilidad	RV	2
Periodicidad	PR	4
Importancia del Efecto	IM	27
Clasificación del Impacto	CLI	COMPATIBLE

V.3. Evaluación global de los impactos ambientales.

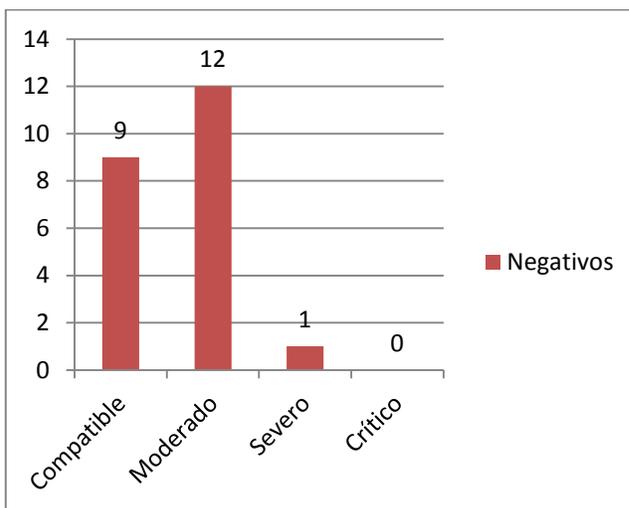
En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en la Etapa Operativa.

Mediante la técnica de matriz, se identificaron **28** impactos ambientales, de los cuales **22** son de tipo **Negativo** y **6 Positivos**, como se muestra en la tabla y gráfica siguientes:



Tipo Impacto Ambiental	Cantidad
Positivos	6
Negativos	22
Total	28

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como **Negativos**, para lo cual se utilizaron **4 categorías** (compatible, moderado, severo y crítico), los impactos clasificados como **Moderados** se determinaron **12**, seguidos por la categoría de **Compatibles** con **9** y **1 Severo**. En la tabla y gráfica siguiente:



CLASIFICACION DE IMPACTOS NEGATIVOS		
Clasificación	Cantidad	%
Compatible	9	40.91
Moderado	12	54.55
Severo	1	4.55
Crítico	0	-
Total	22	100.00

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

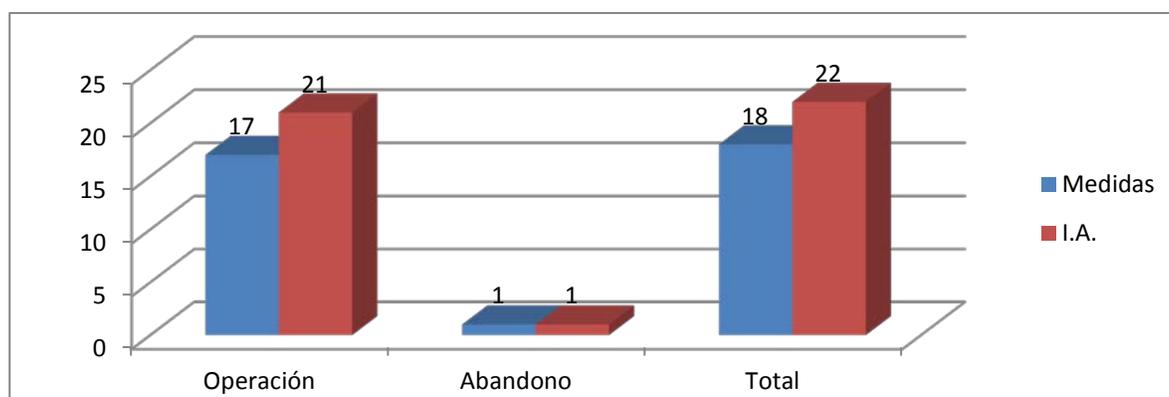
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

De los **22** impactos negativos identificados, **18** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de mitigación o prevención, lo cual representa el **81.81 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Concepto	Etapa de Operación	Etapa de Abandono	Total
Impactos Ambientales Negativos	21	1	22
Impactos Ambientales con Medidas	17	1	18
%	80.95	100	81.81

La representación gráfica de los impactos negativos a los cuales se les identificaron medidas de mitigación o prevención se muestra a continuación:



A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

ETAPA III. OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACIÓN.

1.- Preparación de estanques.

Medida del Impacto Ambiental No. 2.

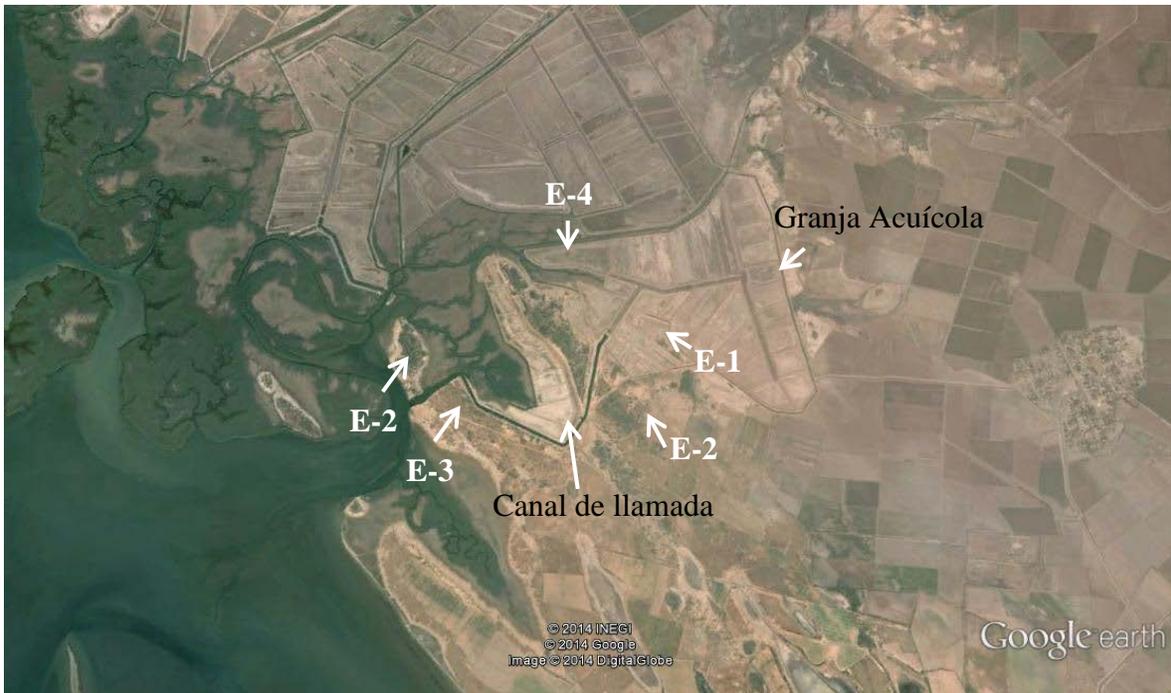
Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria que se utilice en el desarrollo de esta actividad, para garantizar la minimización de los niveles máximos permisibles del ruido, gases y humo, de acuerdo a la normatividad vigente.

2.- Almacenamiento de combustible.

Medida de los Impactos Ambientales No. 3, 4 y 5.

Se deberá de implementar un programa de supervisión de las instalaciones del tanque de combustible para detectar oportunamente probables desperfectos y/o fugas en la línea de conducción del depósito al motor de las bombas.

Se deberá estar muestreando periódicamente la presencia en el agua de combustible y grasas y aceites en cuando menos dos puntos de muestreo, uno en la estación de bombeo (**E-1**), a **600 m** sobre el canal de llamada (**E-2**), en el sitio de conexión del canal de llamada con la Bahía (**E-3**), en el dren de descarga (**E-4**) y a **1,700 m** al Suroeste del dren de descarga se ubicará la Estación **E-5**.



Las coordenadas de ubicación de las Estaciones de Muestreo se indican en la tabla siguiente:

Estación de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
E-1	781 979.26	2 787 283.95
E-2	781 834.98	2 786 651.70
E-3	780 479.55	2 786 655.36
E-4	781 157.11	2 787 934.93
E-5	780 061.54	2 787 044.20

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Los parámetros a determinar cada **2 meses**, son los que se establecen en la columna para para humedales naturales de la Tabla 1 de la NOM-001-SEMARNAT-1996, que son:

Parámetro	Unidad	Valor de referencia	
		NOM-001	Vida acuática
Oxígeno disuelto	mg/l	N.D.	> 4
Temperatura	°C	40	
Grasas y aceites	mg/l	15	
Materia flotante		Ausente	
Sólidos sedimentables	ml/l	1	
Sólidos suspendidos totales	mg/l	75	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	75	
Nitrógeno total	mg/l	N.A.	
Fósforo total E-4	mg/l	N.A.	
Coliformes fecales Dren	NMP 100/ml	200	
Amonia	mg/l		< 1.0

Para en caso de que exista un derrame accidental de combustible en el área de depósito y se contamine el agua, se utilizarán los absorbentes industriales que están indicados para la recuperación de líquidos derramados en cualquier ámbito. Su estructura textil, a base de microfibras de polipropileno, les dota de una capacidad de absorción excepcional y segura al tratarse de absorbentes químicamente inertes, por lo que su utilización es adecuada frente a cualquier sustancia.

Su uso regular tanto en derrames fortuitos como en rutinas de mantenimiento, reduce sustancialmente el residuo final y facilitan su gestión. Las almohadas, por su forma y cantidad de masa absorbente están especialmente indicadas para absorber grandes cantidades de líquidos vertidos. Combinadas con tubulares ayudan recoger el derrame contenido.



Tipo de absorbente: Solo Aceites

Capacidad de absorción: 122,4 litros/caja

Presentación Tallas: 30 x 30cm Caja de cartón 24 uni.
7,20kg/caja

Aplicación: Tras confinar el derrame, para absorber el líquido contenido. En goteos provocados por averías en máquinas, motores, etc. Como relleno de embalaje para envío de muestras líquidas.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Para recuperar residuos oleosos en la superficie del agua en el mar, ríos, lagos o acuíferos en general. También de aplicación en depuradoras, separadores de aceites o depósitos.

Este tipo de materiales son utilizados para absorber derrames de hidrocarburos, en agua o en tierra, colocándolos sobre la sustancia derramada (oleofílica) hasta ser absorbida. Los paños absorbentes repelen el agua, por lo tanto siempre flotan. Tienen una gran capacidad de absorción 0,95 litros cada paño. Este producto puede ser rehusado luego de exprimirse.

Otra medida a implementar es que en caso de fenómenos meteorológicos (ciclones) los tanques de almacenamiento se deberán de dejar vacíos de combustible para evitar fugas durante o posterior al evento natural.

Medida del Impacto Ambiental No. 6.

Para evitar riesgos de probables accidentes con consecuencias fatales para los trabajadores en el cárcamo de bombeo, se deberá tener un extinguidor a base de polvo químico, así como de prohibir en esta área el uso de encendedores, fumar y el acceso a personal no autorizado.

Se debe colocar un letrero alusivo al tipo de combustible que se almacena y de acceso restringido.

3.- Bombeo de agua.

Medida del Impacto Ambiental No. 7.

Para minimizar el impacto sobre la fauna acuática por el bombeo del agua desde la dársena al canal reservorio, se deberá seguir las recomendaciones del Comité de Sanidad Acuícola así como las Buenas Prácticas de Cultivo de Camarón donde se especifica el tipo de excluidores de fauna que deben colocarse en el canal reservorio y las trampas de mallas que deben instalarse en el canal de llamada.

Además deben de recibir mantenimiento constante tanto los excluidores de fauna acuática, como los cercos y mallas de capa compuerta de entrada y salida del agua, para garantizar la eficiente operación.

4.- Siembra de larvas de camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 9.

Las postlarvas de camarón deben proceder de laboratorios certificados de que se encuentran libres de enfermedades virales, además de realizarles pruebas de detección de virus de la mancha blanca y/o mancha amarilla, para evitar

contagios de las poblaciones silvestres de crustáceos en caso de fugas accidentales de camarón cultivado y que sea portador de estos virus.

5.- Desarrollo del cultivo del camarón.

Medida del Impacto Ambiental No. 10.

Para el control de depredadores del camarón como es el caso de las aves (gaviotas, garzas, pelícanos, etc.), se deberán evitar métodos que no dañen físicamente a este tipo de aves, por lo que se utilizarán solo métodos que las ahuyenten, como cuetes o sonidos con bocinas.

Medida del Impacto Ambiental No. 11.

Para evitar el deterioro de la calidad del suelo en los estanques se deberán de implementar estrictamente las recomendaciones realizadas por el Comité de Sanidad Acuícola, sobre la necesidad de poner en asoleamiento los estanques por lo menos 40 días antes de iniciar el nuevo ciclo de producción.

6.- Alimentación.

Medida del Impacto Ambiental No. 12.

Se debe de mantener un estricto control de las cantidades de alimento balanceado a suministrar en los estanques, para evitar alimento residual en el fondo de los estanques que con el tiempo deterioren la calidad del suelo.

Se deben de utilizar indicadores de alimentación como son las charolas o algún otro método que garantice conocer las necesidades de alimentación del camarón para no aplicar excedentes de alimento, lo cual además contribuirá a un ahorro económico por parte del Promovente.

Medida del Impacto Ambiental No. 13.

Llevar a cabo un control estricto sobre la cantidad de alimento a suministrar a los estanques, contribuirá a no tener excedentes de alimento que se oxiden dentro del estanque y como consecuencia de ello alteren la calidad del agua. Por lo tanto el Promovente, debe de mantener un programa adecuado de alimentación en base a indicadores de las necesidades de alimentación.

7.- Descarga de agua del estanque.

Medida del Impacto Ambiental No. 14.

Para evitar nutrientes residuales (nitrógeno y fósforo) y excedentes de materia orgánica en el agua de recambio de los estanques o en la cosecha, se deberá llevar a cabo un estricto monitoreo de la calidad del agua de los estanques

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

para aplicar las cantidades mínimas necesarias de fertilizantes, así como de alimento requerido por el camarón.

Una vez que se tenga programada la cosecha, evitar suministrar fertilizante a los estanques al menos dos semanas antes de la cosecha y reducir al mínimo la aplicación de alimento balanceado. Esto contribuirá también a un ahorro económico para el Promovente.

8.- Cosecha.

Medida del Impacto Ambiental No. 16.

Para evitar la liberación de agentes patógenos para las poblaciones silvestres de crustáceos al realizar la cosecha que implica el desagüe total de la Granja, en caso de enfermedades virales, la cosecha se deberá realizar dentro de los estanques con atarraya o algún otro método factible económicamente al productor.

Cada estanque que se vaya cosechando se deberá dar tratamiento de acuerdo a las recomendaciones que el Comité de Sanidad Acuícola especifique en su momento.

En caso de la presencia de enfermedades virales en los estanques, el desagüe de los mismos se deberá de realizar una vez que se demuestre que no existe riesgo de contagio para las poblaciones silvestres de crustáceos.

11.- Generación de residuos.

11.1.- Residuos sólidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 19 y 20.

Para el control de los residuos sólidos, diariamente se deberá hacer un recorrido por la Granja Acuícola, para recolectarlos y depositarlos en contenedores de acuerdo a su naturaleza de orgánicos e inorgánicos.

La Promovente, deberá clasificar los residuos que puedan ser reutilizados y enviados a empresas que los compran.

11.2. Residuos líquidos.

Medida del Impacto Ambiental No. 21 y 22.

Se deberá instruir al personal que labore en la Granja, para que hagan uso de los baños, para evitar contaminación del suelo y el agua del canal de llamada y drenes.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Se deberá dar mantenimiento a la fosa séptica, para lo cual se le aplicara cal para estabilizar la materia orgánica cada dos veces al año.

11.3. Residuos peligrosos.

Medida del Impacto Ambiental No. 23 y 24.

Para evitar la contaminación del suelo por aceites usados y grasas por probables derrames accidentales al realizar recarga de aceite y engrasado de los motores de las bombas, se deberá de colocar un plástico que cubra el área donde se realizará la maniobra el cual tendrá la función de impermeabilizante del suelo, además de colocar contenedores donde se vierta el aceite. Este contenedor se deberá retirar a la brevedad de las instalaciones de la granja acuícola, para su disposición final de acuerdo a la reglamentación en materia de residuos peligrosos.

Al término de cada jornada de trabajo, se recolectaran los residuos generados por la actividad y mantenimiento de maquinaria de trabajo, tales como envases de aceite, estopas, trapos impregnados con grasa y aceites, aceite lubricante gastado, entre otros residuos peligrosos que se generen, y transportarse a las instalaciones seguras, para de ahí enviarse al menos cada seis meses a disposición final por medio de empresas autorizadas para ello.

ETAPA IV. ABANDONO DEL SITIO.

Medida del Impacto Ambiental No. 25.

En caso de tenerse que abandonar la operación del Proyecto, se recomienda a la empresa Promovente apoye a los empleados en la búsqueda de trabajo en granjas acuícolas de la zona, para minimizar el impacto negativo que la suspensión de actividad tendrá sobre la economía de los empleados.

Así mismo, deberá notificar con anticipación a la Delegación de la Procuraduría Federal y a la Delegación de Semarnat en Sinaloa, y someter a su autorización un programa de retiro de las instalaciones en el medio acuático (muelles, carga de combustible, casa club, etc.), para evitar el deterioro de la calidad del agua por descomposición de la madera al ya no recibir mantenimiento.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dichos programas deberán estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares.

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos ambientales identificados que probablemente se presenten durante el desarrollo de la Etapa Operativa, ninguno tendrá efectos residuales, ya que se refieren a aspectos que al momento de suspenderse las actividades de la Granja Acuícola se podrán restablecer las condiciones naturales del suelo, agua y fauna acuática e incluso de ser necesario se pueden desmoronar los bordos y dejarlos al nivel del terreno natural.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario.

El pronóstico del escenario sin y con proyecto, así como sin y con medidas se hace la descripción en el Anexo 5.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental, estará integrado por los Subprogramas siguientes:

Subprograma de Monitoreo de la calidad del agua del sitio de toma y descarga del agua.

Subprograma de Sanidad Acuícola.

a.- Subprograma de Monitoreo de la Calidad del Agua.

El programa de monitoreo debe incluir los siguientes aspectos:

- *Objetivos.*

Cumplimiento de los valores mínimos permisibles que estable la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.

- *Selección de variables*

Los indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Ver Tabla No. 2 en el Anexo 6)

- *Unidades de medición.*

Los indicados para cada parámetro en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

- *Procedimientos y técnicas para la toma, transporte, conservación, análisis, medición y almacenamiento de las muestras.*

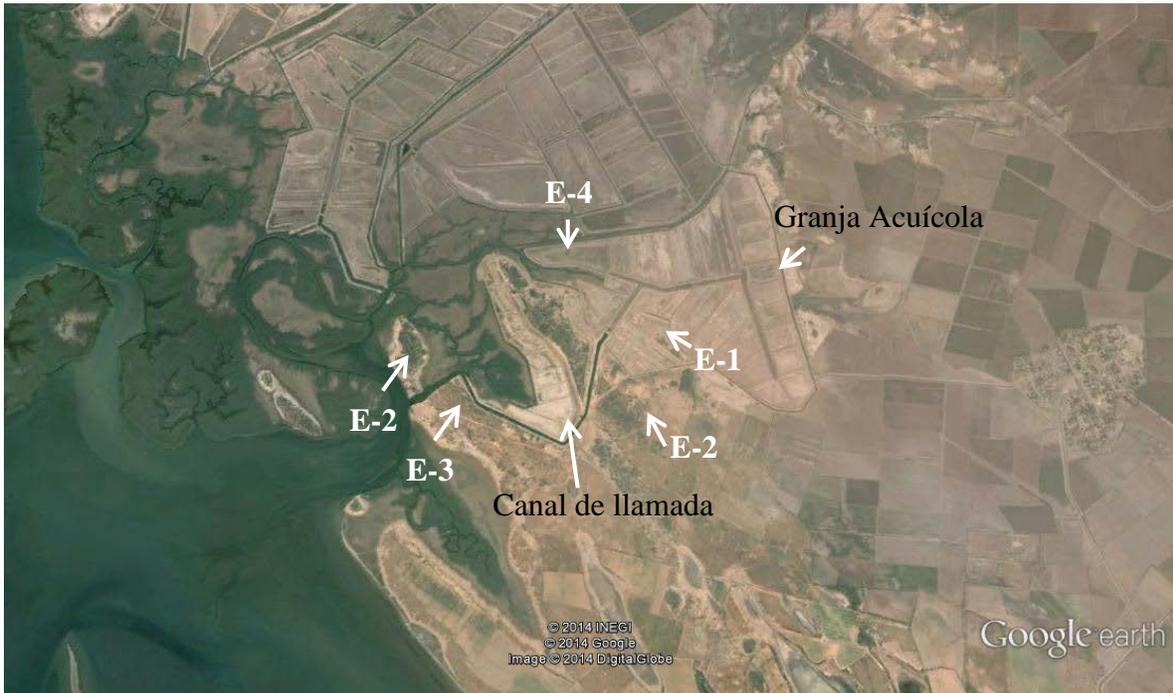
La aplicación de las técnicas para la determinación los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT-1996, será definidas por el laboratorio que realice el muestreo, mismo que deberá estar acreditado para ello.

- *Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.*

Se deberá estar muestreando periódicamente la presencia en el agua de combustible y grasas y aceites en cuando menos dos puntos de muestreo, uno en la estación de bombeo (**E-1**), a **600 m** sobre el canal de llamada (**E-2**), en el sitio

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

de conexión del canal de llamada con la Bahía (**E-3**), en el dren de descarga (**E-4**) y a **1,700 m** al Suroeste del dren de descarga se ubicará la Estación **E-5**.



Las coordenadas de ubicación de las Estaciones de Muestreo se indican en la tabla siguiente:

Estación de muestreo	Coordenadas UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
E-1	781 979.26	2 787 283.95
E-2	781 834.98	2 786 651.70
E-3	780 479.55	2 786 655.36
E-4	781 157.11	2 787 934.93
E-5	780 061.54	2 787 044.20

Los parámetros a determinar cada **2 meses**, son los que se establecen en la columna para para humedales naturales de la Tabla 1 de la NOM-001-SEMARNAT-1996, que son:

Parámetro	Unidad	Valor de referencia	
		NOM-001	Vida acuática
Oxígeno disuelto	mg/l	N.D.	> 4
Temperatura	°C	40	
Grasas y aceites	mg/l	15	
Materia flotante		Ausente	
Sólidos sedimentables	ml/l	1	
Sólidos suspendidos totales	mg/l	75	

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/l	75	
Nitrógeno total	mg/l	N.A.	
Fósforo total	mg/l	N.A.	
Coliformes fecales	NMP 100/ml	200	
Amonia	mg/l		< 1.0

- *Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.*

Para los datos registrados en los muestreos de campo y laboratorio realizados, se concentrarán en una base de datos para establecer las comparaciones con los meses anteriores y establecer la tendencia, así como correlacionarlos con los máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental.

- *Logística e infraestructura.*

No aplica, ya que se contratarán laboratorios debidamente establecidos para la realización de los muestreos y caracterización de la calidad de las muestras de agua.

- *Calendario de muestreo.*

El programa de la implementación del Subprograma se describe en la tabla siguiente:

Actividades	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.- Muestreo de campo		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.- Caracterización de las muestras de agua.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.- Reportes parciales			■		■		■		■		■	
4.- Reporte final												■

- *Responsables del muestreo.*

El laboratorio acreditado para realizar los muestreos y análisis.

- *Formatos de presentación de datos y resultados.*

Los mismos en los que realiza los reportes el laboratorio responsable de realizar los muestreos.

- *Costos aproximados.*

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

Los costos aproximados de la implementación del Subprograma de Monitoreo de la Calidad del Agua son de **159,000.00 pesos**, cantidad que se especifica a continuación:

Conceptos	Unidad	Cantidad	P:U:(\$)	Importe (\$)
1.- Muestreo de campo	Día	4	1,500.00	3,000.00
2.- Caracterización de muestras de agua	Muestra	20	2,850.00	57,000.00
3.- Reportes parciales	Reporte	4	8,500.00	34,000.00
4.- Reporte final	Reporte	1	12,000.00	12,000.00
Total				106,000.00

- *Valores permisibles o umbrales.*

Los valores que se aplicarán como máximos permisibles son los indicados en la columna de niveles para la descarga de aguas en esteros en la NOM-001-SEMARNAT-1996. (Ver Tabla No. 2 en el Anexo 6)

- *Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.*

Si llegarán a rebasar los límites máximos permisibles, se procederá a revisar el procedimiento de operación de la laguna de oxidación, para corregir las acciones que estén generando la alteración de los valores máximos permisibles.

b.- Subprograma de Sanidad Acuícola

Objetivos

Implementar acciones preventivas de sanidad acuícola que permitan controlar la presencia de patógenos del Camarón y con ello evitar la contaminación del cuerpo receptor.

Muestreos.

Los muestreos y análisis de las muestras de camarón tanto del Estanque se realizará en colaboración con el Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa.

Durante el ciclo de producción se realizarán cuando menos dos muestreos, al inicio (siembra) y a los dos meses de iniciado el ciclo.

El análisis de las muestras y la interpretación de resultados se realizará por personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola.

Los parámetros a monitorear son:

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

La duración del Programa será durante el tiempo que opere la Granja Acuícola, es decir será permanente.

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.

VII.3. CONCLUSIONES.

El Proyecto, analizado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es relativo al Sector Pesquero, Subsector Acuícola y es para la Etapa Operativa de la **Granja Acuícola El Mangle**, la cual opera bajo el sistema de cultivo semi-intensivo.

El Predio, el cual ocupa la Granja Acuícola, se localiza en las marismas de la Bahía de Santa María, en el Mpio. de Angostura, Edo. de Sinaloa. La Granja tiene una superficie **202-14-06.110 has**, de las cuales se utilizan en espejo de agua y bordería **176-12-06.934 has**.

En la zona de estudio el uso del suelo predominante es el acuícola ya que en la zona existen otras unidades de producción.

De acuerdo a la caracterización biótica del área de estudio, el tipo de vegetación del área de influencia del Proyecto es el manglar, tular y relictos de selva baja caducifolia, este último tipo de flora se distribuye por arriba de la cota de los 2.0 m sobre el nivel medio del mar.

La fauna silvestre está representada principalmente por el grupo de las aves de hábito acuático, seguido por los reptiles y mamíferos.

En la evaluación del sistema ambiental y la operación de la Granja Acuícola, se identificaron y evaluaron **28** impactos ambientales, de los cuales **22** son de tipo **Negativo** y **6 Positivos**. De los impactos ambientales identificados como **Negativos**, **12** se clasificaron en la categoría de **Moderados**, **9 Compatibles** y **1 Severo**.

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

De los **22** impactos identificados como **Negativos**, **18** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **81.81 %**.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

El sistema de cultivo extensivo, utiliza baja densidad de siembra, baja tasa de recambio del agua, no requiere de fertilización.

Por otro lado el sembrar a bajas densidades (**12 org/m²**) facilita un manejo en cautiverio del camarón y reduce los riesgos de enfermedades como la mancha blanca y la muerte temprana del camarón.

Socioeconómico.

Con operación de la Granja, se está generando empleo permanente para los centros poblados circundantes, además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

La operación de la Granja Acuícola, no ha generado efectos adversos que pongan en riesgo las comunidades de flora y especialmente al mangle, ya que al operar bajo el sistema extensivo, las descargas de agua provenientes del estanque son bajas y el uso de alimento balanceado y fertilizante se reduce significativamente, ya que los requerimientos nutricionales el camarón cultivado son abastecidos por la productividad primaria del agua.

La operación de la Granja se realizará con bajas densidades de camarón (**12 org/m²**), lo que facilita su manejo y evita considerablemente generar condiciones de estrés del camarón por hacinamiento y con ello no se tendrán enfermedades letales para el mismo.

Actualmente el cultivo de camarón se realiza con muy bajos recambios de aguas, siendo posible que los dos primeros meses no haya descargas y el resto del periodo este sean las mínimas indispensables, tanto por cuestiones sanitarias como económicas.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS
METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS
QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA
EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación.

En los capítulos de la Manifestación de Impacto Ambiental, se incluyeron fotografías del área del Proyecto y de la zona, así como mapas de google earth, como apoyo gráfico de la descripción de los apartados.

Para la descripción de los aspectos abióticos y bióticos se empleó información del INEGI, CONABIO, CONAGUA, Gobierno del Estado de Sinaloa y Ayuntamiento de Culiacán, así como de los levantamientos realizados por la empresa.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental “**Operación y mantenimiento de una Granja Acuícola San Clemente**”, se presenta en original y 3 CD.

Este documento cuenta con un Resumen Ejecutivo. Los archivos manejados se encuentran en formato Word y Excel para su fácil manejo.

VIII.1.1 Planos de localización.

Se incluyen planos definitivos del Proyecto en el Anexo 1.

VIII.1.2. Fotografías.

Se tomaron fotografías al momento de realizarse la visita de campo, dichas fotos fueron integradas en el texto.

Así mismo, se utilizaron mapas de google del año 2004 y 2011 y fotografías que muestran la situación del área donde se pretende implementar el Proyecto y del entorno del mismo.

VIII.1.3 Videos

Para la realización y presentación del actual documento no se realizó ningún video.

VIII.2 Otros anexos

Se integraron 10 Anexos

VIII.3 Glosarios de términos.

Componentes ambientales críticos: serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: se determinaran sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como las interacciones proyecto-ambiental previstas.

Daño ambiental es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daños a los ecosistemas es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o proceso del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema es aquel que propicia la pérdida de uno o más impactos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos de los ecosistemas.

Duración el tiempo de duración del impacto; por ejemplo permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración; las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental modificación al ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo; el efecto del ambiente que resulta de incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico; aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante; aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones a los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto beneficioso o perjudicial.

Importancia; indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente para ello se considera lo siguiente.

- La condición que se encuentra el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: aquel cuyo efecto supone la posibilidad o dificultar extrema de retomar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto

Magnitud: extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en termino cuantitativos.

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

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

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

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

Reversibilidad; ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por

El entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración de medio,

Sistema ambiental; en la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación; rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFIA

MIA-P.....Operación y mantenimiento de la Granja Acuícola El Mangle

1. Cuaderno Estadístico Municipal de Elota, Edición 2008, INEGI.
2. Censo de Población 2010. INEGI.
3. Enciclopedia de los Municipios del Estado de Sinaloa.
4. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de KÖPPEN, 1981, México.
5. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)
6. Normas Oficiales Mexicanas
7. Estadísticas del Medio Ambiente, Tomo I y II, México 1999, INEGI
8. Áreas hidrológicas prioritarias de México. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L.Gómez y E. Loa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad, México
9. Cuaderno de estadísticas vitales del estado de Sinaloa, 2009.
10. Plan Municipal de Desarrollo 2010-2013 de Culiacán.
11. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016.
12. Google earth, 2013
13. Rodríguez-Valencia, J.A.; D. Crespo y M. López-Camacho. 2010. La camaronicultura y la sustentabilidad del Golfo de California. 13 p. Disponible en <http://www.wwf.org.mx>.
14. Richard Martin. La importancia de la calidad de suelos y agua en la Fuente: <http://www.ecuaquimica.com.ec/acuacultura.html>.
15. Claude E. Boyd. Prácticas de manejo para reducir el impacto ambiental del cultivo de camarón Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University, Alabama 36849 USA.
16. Cifuentes Lemus, Juan Luis y Gaxiola López, J. 2003. Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa.