

S.C.P.P. ENRIQUE ATONDO FAVELA, S.C. DE R.L.

PRESENTA LA SIGUIENTE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD

PARTICULAR

SECTOR PESQUERO, SUB SECTOR ACUÍCOLA.



Relativa al "Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, en el campo pesquero Jitzamuri, Ahome, Sinaloa, México".

Culiacán, Sinaloa, AGOSTO del 2017

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.	48
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.	57
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	109
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	127
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	134
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	146
BIBLIOGRAFÍA	151

ANEXOS.

ANEXO 1.

COPIA DE CREDENCIAL DE ELECTOR
CURP DEL REPRESENTANTE.
RFC
COMPROBANTE DE DOMICILIO

ANEXO 2.

CARTA BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

ANEXO 4.

MEMORIA FOTOGRÁFICA.

CAPITULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

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

I.1 Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

“Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, en el campo pesquero Jitzamuri, Ahome, Sinaloa, México”.

1.1.2. Ubicación del proyecto (calle, número o identificación postal del domicilio), código postal, localidad, municipio o delegación.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra en el campo pesquero Jitzamuri, Municipio de Ahome, Sinaloa.

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 1 PROYECTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				26	2,898,900.1487	674,208.7859
26	27	N 44°59'23.48" E	148.851	27	2,899,005.4210	674,314.0210
27	176	S 32°23'09.23" E	200.981	176	2,898,835.7010	674,421.6700
176	177	S 12°34'29.91" W	176.881	177	2,898,663.0630	674,383.1600
177	178	S 29°18'55.32" W	44.476	178	2,898,624.2830	674,361.3840
178	13	S 48°45'54.73" W	8.484	13	2,898,618.6909	674,355.0040
13	14	N 45°22'49.20" W	69.497	14	2,898,667.5052	674,305.5372
14	8	N 44°37'10.80" E	87.965	8	2,898,730.1174	674,367.3236
8	9	N 00°00'00" E	14.255	9	2,898,744.3729	674,367.3236
9	4	N 45°22'35.52" W	215.987	4	2,898,896.0917	674,213.5975
4	26	N 49°51'47.03" W	6.294	26	2,898,900.1487	674,208.7859
SUPERFICIE = 33,475.994 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CARCAMO DE BOMBEO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	2,898,314.8922	673,899.9001
A	B	S 62°50'09.01" W	5.000	B	2,898,312.6095	673,895.4516
B	C	S 27°09'50.99" E	5.000	C	2,898,308.1610	673,897.7343
C	D	N 62°50'09.01" E	5.000	D	2,898,310.4437	673,902.1828
D	A	N 27°09'50.99" W	5.000	A	2,898,314.8922	673,899.9001
SUPERFICIE = 25.000 m2						

SUPERFICIE TOTAL : 3-35-00.994 Ha. = 33500.99 M2

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R13

LAS COORDENADAS UTM DE LOS COMPONENTES DE EL PROYECTO SON LAS SIGUIENTES:

A.- MODULO 1:

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,941.8493	674,258.7516
1	2	S 45°22'07.43" E	107.000	2	2,898,866.6774	674,334.8973
2	3	S 44°37'52.57" W	64.264	3	2,898,820.9444	674,289.7491
3	4	N 45°22'49.20" W	106.987	4	2,898,896.0917	674,213.5975
4	1	N 44°37'10.80" E	64.286	1	2,898,941.8493	674,258.7516
SUPERFICIE = 6,876.985 m ²						

ESTANQUES DE CULTIVO

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,931.9602	674,258.8273
1	2	S 45°22'49.20" E	20.000	2	2,898,917.9122	674,273.0630
2	3	S 44°37'10.83" W	50.000	3	2,898,882.3230	674,237.9431
3	4	N 45°22'49.20" W	20.000	4	2,898,896.3709	674,223.7075
4	1	N 44°37'10.80" E	50.000	1	2,898,931.9602	674,258.8273
SUPERFICIE = 1,000.000 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,915.1026	674,275.9102
1	2	S 45°22'49.20" E	20.000	2	2,898,901.0547	674,290.1459
2	3	S 44°37'10.83" W	50.000	3	2,898,865.4655	674,255.0260
3	4	N 45°22'49.20" W	20.000	4	2,898,879.5134	674,240.7903
4	1	N 44°37'10.80" E	50.000	1	2,898,915.1026	674,275.9102
SUPERFICIE = 1,000.000 m ²						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 3						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,898.2451	674,292.9930
1	2	S 45°22'49.20" E	20.000	2	2,898,884.1972	674,307.2287
2	3	S 44°37'10.83" W	50.000	3	2,898,848.6079	674,272.1088
3	4	N 45°22'49.20" W	20.000	4	2,898,862.6559	674,257.8731
4	1	N 44°37'10.80" E	50.000	1	2,898,898.2451	674,292.9930
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 4						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				?	2,898,881.3774	674,310.0658
?	?	S 45°22'49.20" E	20.000	?	2,898,867.3294	674,324.3015
?	?	S 44°37'10.83" W	50.000	?	2,898,831.7402	674,289.1816
?	?	N 45°22'49.20" W	20.000	?	2,898,845.7881	674,274.9459
?	?	N 44°37'10.80" E	50.000	?	2,898,881.3774	674,310.0658
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

B.- MODULO 2:

CUADRO DE CONSTRUCCION MODULO 2						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,863.8824	674,337.7597
1	2	S 45°22'49.20" E	106.999	2	2,898,788.7263	674,413.9203
2	3	S 44°37'52.57" W	64.286	3	2,898,742.9779	674,368.7569
3	4	N 45°22'49.20" W	106.987	4	2,898,818.1252	674,292.6052
4	1	N 44°37'12.49" E	64.286	1	2,898,863.8824	674,337.7597
SUPERFICIE = 6,878.127 m2						

ESTANQUES DE CULTIVO

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 5						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
					2,898,854.6863	674,337.1136
?	?	S 45°22'49.20" E	20.000		2,898,840.6384	674,351.3493
?	?	S 44°37'10.83" W	50.000		2,898,805.0491	674,316.2294
?	?	N 45°22'49.20" W	20.000		2,898,819.0971	674,301.9937
?	?	N 44°37'10.80" E	50.000		2,898,854.6863	674,337.1136
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 6						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,837.8288	674,354.1964
1	2	S 45°22'49.20" E	20.000	2	2,898,823.7808	674,368.4321
2	3	S 44°37'10.83" W	50.000	3	2,898,788.1916	674,333.3122
3	4	N 45°22'49.20" W	20.000	4	2,898,802.2395	674,319.0765
4	1	N 44°37'10.80" E	50.000	1	2,898,837.8288	674,354.1964
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,820.9713	674,371.2792
1	2	S 45°22'49.20" E	20.000	2	2,898,806.9233	674,385.5149
2	3	S 44°37'10.83" W	50.000	3	2,898,771.3341	674,350.3951
3	4	N 45°22'49.20" W	20.000	4	2,898,785.3820	674,336.1594
4	1	N 44°37'10.80" E	50.000	1	2,898,820.9713	674,371.2792
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE 8						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,790.0658	674,402.5978
1	2	S 44°37'10.83" W	50.000	2	2,898,754.4765	674,367.4779
2	3	N 45°22'49.20" W	20.000	3	2,898,768.5245	674,353.2422
3	4	N 44°37'10.80" E	50.000	4	2,898,804.1137	674,388.3621
4	1	S 45°22'49.20" E	20.000	1	2,898,790.0658	674,402.5978
SUPERFICIE = 1,000.000 m2						

5.- CUARTO DE AIREADORES.

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE AIREACION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,882.4492	674,347.4194
1	2	S 44°37'10.80" W	6.000	2	2,898,878.1785	674,343.2051
2	3	N 45°22'49.20" W	4.000	3	2,898,880.9881	674,340.3579
3	4	N 44°37'10.80" E	6.000	4	2,898,885.2588	674,344.5723
4	1	S 45°22'49.20" E	4.000	1	2,898,882.4492	674,347.4194
SUPERFICIE = 24.000 m ²						

6.- CUARTO DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, planta emergente y controles eléctricos)

CUADRO DE CONSTRUCCION CUARTO DE MAQUINAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,887.3472	674,339.6086
1	2	S 45°22'49.20" E	4.000	2	2,898,884.5376	674,342.4557
2	3	S 44°37'10.80" W	4.000	3	2,898,881.6905	674,339.6461
3	4	N 45°22'49.20" W	4.000	4	2,898,884.5000	674,336.7990
4	1	N 44°37'10.80" E	4.000	1	2,898,887.3472	674,339.6086
SUPERFICIE = 16.000 m ²						

7.- ESTANQUE SEDIMENTADOR

CUADRO DE CONSTRUCCION ESTANQUE SEDIMENTADOR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,745.2968	674,382.3029
1	2	S 45°41'14.81" E	22.035	2	2,898,729.9036	674,398.0700
2	3	S 12°34'29.91" W	68.483	3	2,898,663.0630	674,383.1600
3	4	S 29°18'55.32" W	44.476	4	2,898,624.2830	674,361.3840
4	1	S 48°45'54.73" W	8.484	5	2,898,618.6909	674,355.0040
5	6	N 45°22'49.20" W	69.497	6	2,898,667.5052	674,305.5372
6	1	N 44°37'10.80" E	109.291	1	2,898,745.2968	674,382.3029
SUPERFICIE = 5,678.907 m ²						

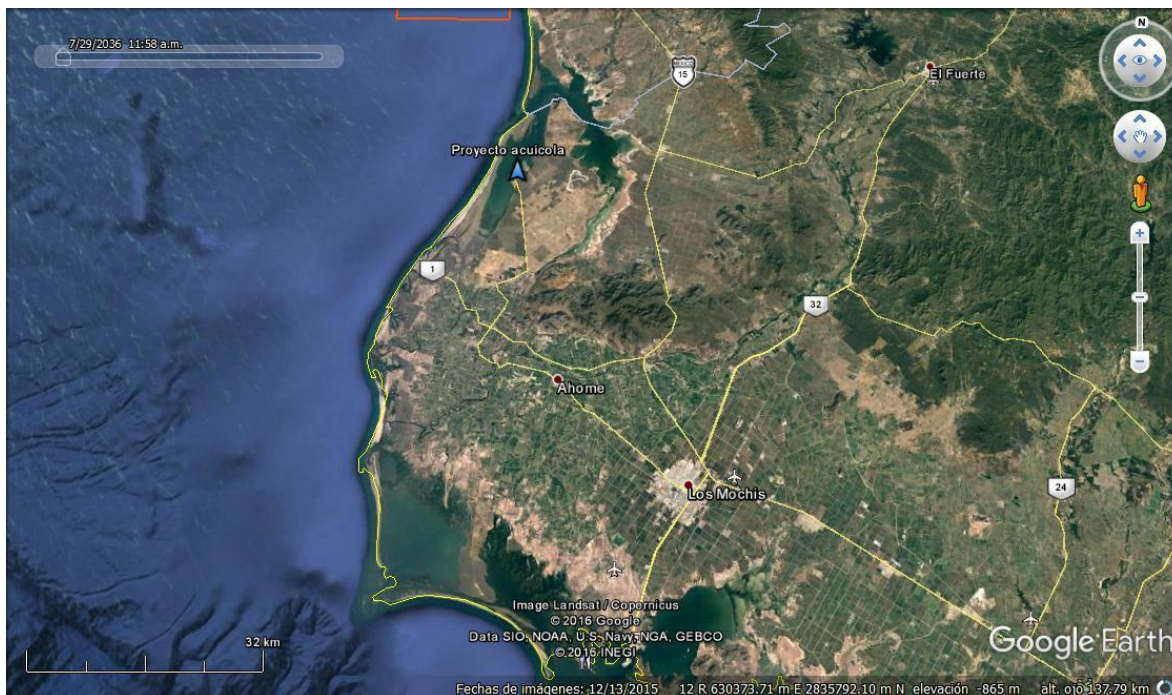
8.- ACCESO Y ÁREA DE MANIOBRAS

CUADRO DE CONSTRUCCION ACCESO Y AREA DE MANIOBRAS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				?	2,898,940.5572	674,277.1453
?	?	S 45°22'49.20" E	193.346	?	2,898,804.7514	674,414.7661
?	?	S 12°34'29.91" W	14.157	?	2,898,790.9339	674,411.6839
?	?	N 45°22'50.24" W	103.858	?	2,898,863.8828	674,337.7593
?	?	S 44°37'10.80" W	64.285	?	2,898,818.1258	674,292.6058
?	?	N 45°22'49.20" W	4.000	?	2,898,820.9354	674,289.7586
?	?	N 44°37'10.80" E	64.285	?	2,898,866.6928	674,334.9125
?	?	N 45°22'49.20" W	107.000	?	2,898,941.8493	674,258.7516
?	?	S 44°37'10.80" W	64.286	?	2,898,896.0917	674,213.5975
?	?	N 49°51'47.03" W	6.294	?	2,898,900.1487	674,208.7859
?	?	N 44°59'23.48" E	148.851	?	2,899,005.4210	674,314.0210
?	?	S 32°23'09.23" E	19.820	?	2,898,988.6837	674,324.6370
?	?	S 44°37'16.56" W	57.614	?	2,898,947.6762	674,284.1681
?	?	S 44°36'37.62" W	10.000	?	2,898,940.5572	674,277.1453
SUPERFICIE = 4,617.099 m ²						

9.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)

CUADRO DE CONSTRUCCION AREA DE SERVICIOS						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,898,926.6077	674,305.5250
1	2	S 44°36'37.62" W	10.000	2	2,898,919.4887	674,298.5022
2	3	N 45°23'22.38" W	30.000	3	2,898,940.5572	674,277.1453
3	4	N 44°37'10.80" E	10.000	4	2,898,947.6750	674,284.1692
4	1	S 45°23'22.38" E	29.998	1	2,898,926.6077	674,305.5250
SUPERFICIE = 299.992 m ²						

El Predio se ubica a 4.5 km del campo Pesquero Jitzamuri, perteneciente al Municipio de Ahome, Sinaloa. En las coordenadas UTM 12 Q en X= 674,345.3235 Y=2'898,876.1040 (Ver Plano de Localización en el Anexo 1).



Tiene su macrolocalización en el campo pesquero Jitzamuri, municipio de Ahome, Sinaloa, México.



Imagen que muestra su microlocalización y la vocación acuícola que cuenta a sus alrededores.

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

La superficie total del proyecto objeto del presente estudio es de **3-35-00 Has**, y se proyecta construir y operar en las siguientes áreas.

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

CONCEPTO	DIMENSIONES	CANTIDADES	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE EN PORCENTAJE (%)
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 1				
1.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA ENGORDA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
2.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 2				
3.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA PRECRÍA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
4.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	
OBRAS COMPLEMENTARIAS:				
5.- CUARTO DE AIREADORES.	4.00 m X 6.00 m	1	24.000	0.072
6.- CUARTO DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, planta emergente y controles eléctricos)	4.00 m X 4.00 m	1	16.000	0.048
7.- ESTANQUE SEDIMENTADOR	21.00 m X 130.00 m	1	5,678.910	16.951
8.- ACCESO Y ÁREA DE MANIOBRAS	21.00 m X 130.00 m	1	4,618.333	13.786
9.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)	10.00 m X 30.00 m	1	300.000	0.895

		Sutotal=	10,637.243	
PATIO DE MANIOBRAS Y ÁREAS VERDES				
10.- RESERVA Y ÁREAS VERDES	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DEL PROYECTO ACUÍCOLA		9,082.462	27.111
		Sutotal=	9,082.462	
CÁRCAMO DE BOMBEO				
11.- CÁRCAMO DE BOMBEO	5.00 m X 5.00 m	1	25.000	0.075
		Sutotal=	25.000	
ÁREA PARA PROYECTO		Total=	33,500.994	100.000

1.1.4. Duración del proyecto.

- Total: se refiere a la consideración del período que ocupará el desarrollo de todas las etapas del proyecto y puede concretarse a definirlo en el tiempo estimado de vida útil del proyecto.

La duración del proyecto se estima en 25 años, considerando la vida útil de la obra civil, pero con un buen programa de mantenimiento preventivo, éste período se puede prolongar hasta por otros 10 años más.

La etapa de preparación del sitio será de 6 meses, al cabo de lo cuál iniciará la construcción, con una duración de 4.5 años y una vez terminada, dará inicio la operación de la granja por 25 años dependerá de la rentabilidad del proyecto básicamente.

Ver programa de trabajo en el punto II.3.

I.2 Promovente

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la realización de actividades acuícolas mediante el uso de estanques en **Race Way**. La especie que pretende ser cultivada es el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), especie que ha sido ampliamente utilizada para fines acuícolas por lo que su biología y método de cultivo está claramente definido, lo que hace a esta especie propicia para la actividad.

Se pretende realizar la producción y engorda de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), en un modulo de 8 estanques rectangulares cubiertos con plastico geomembrana, protegidos con invernadero, con lo que se espera una producción de 31.68 toneladas/ciclo, para una producción total de camarón anual de 95.40 toneladas. (Ver Plano 02), en una parcela agrícola donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, ubicado cercano al campo pesquero Jitzamuri, Municipio de Ahome, Sinaloa.

La Granja, se pretende desarrollar en una superficie de **3-35-00** Has, donde contarán con 8 estanques rectangulares, 1 estanque de sedimentación y un área de servicios, y demás obras complementarias.

Se proyecta construir 2 módulos, cada uno de los módulos con 4 estanques de engorda, el proyecto contara en total con 8 estanques de engorda, serán con un diseño rectangular, y contruidos de terracería en su estructura y para evitar filtraciones se colocara una capa de linner en los fondos y protegidos con invernadero. En lo referente a el sistema de cultivo del camarón, será de manera intensiva, apoyados por sistemas de aireación para el control del oxígeno.

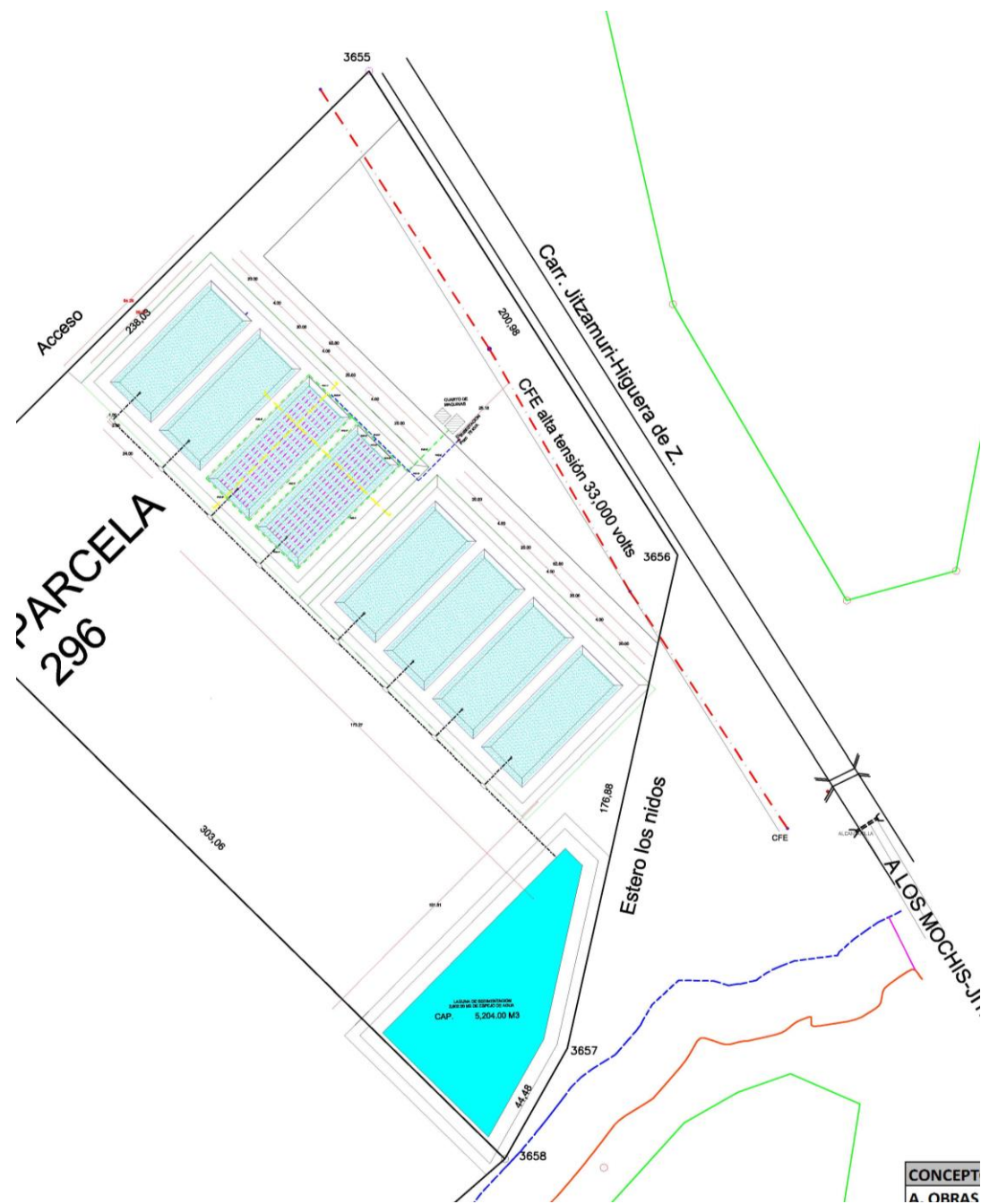


Imagen que muestra la distribución de superficies y los componentes del proyecto.

Los dos módulos cubrirán una superficie de espejo de agua de 8,000.00 m², la superficie restante del terreno se proyecta de acuerdo al siguiente cuadro de distribución de superficies.

Infraestructura que se proyecta construir y operar en La Granja, en las siguientes áreas y Superficies:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

CONCEPTO	DIMENSIONES	CANTIDADES	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE EN PORCENTAJE (%)
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 1				
1.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA ENGORDA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
2.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 2				
3.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA PRECRÍA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
4.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	
OBRAS COMPLEMENTARIAS:				
5.- CUARTO DE AIREADORES.	4.00 m X 6.00 m	1	24.000	0.072
6.- CUARTO DE MAQUINAS (Cárcamo de bombeo, planta emergente y controles eléctricos)	4.00 m X 4.00 m	1	16.000	0.048
7.- ESTANQUE SEDIMENTADOR	21.00 m X 130.00 m	1	5,678.910	16.951
8.- ACCESO Y ÁREA DE MANIOBRAS	21.00 m X 130.00 m	1	4,618.333	13.786
9.- ÁREA DE SERVICIOS (SE HABILITARÁ COMO BODEGA, OFICINA Y DORMITORIO)	10.00 m X 30.00 m	1	300.000	0.895
		Sutotal=	10,637.243	
PATIO DE MANIOBRAS Y ÁREAS VERDES				
10.- RESERVA Y ÁREAS VERDES	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DEL PROYECTO ACUÍCOLA		9,082.462	27.111
		Sutotal=	9,082.462	
CÁRCAMO DE BOMBEO				
11.- CÁRCAMO DE BOMBEO	5.00 m X 5.00 m	1	25.000	0.075
		Sutotal=	25.000	
ÁREA PARA PROYECTO		Total=	33,500.994	100.000

Los estanques son recubiertos de geomembrana plástica colocada sobre terreno natural para conformar los bordos de terracería, la tubería está proyectada de poliuretano de alta densidad para la distribución del agua, durante el llenado y cosecha de los estanques.

Cada estanque cuenta con una estructura de cosecha y una estructura de alimentación.

Es importante mencionar que la granja no cuenta con canal de llamada ya que se conectará directamente a la Bahía de Jitzamuri por medio de un cárcamo de bombeo y el agua será conducida por medio de tubería de pvc, en cuanto a la calidad del agua de la bahía es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 250 orgs/m², con una disponibilidad de 8,000 m² de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 2'200,000 post-larvas.

Tecnología y Características de Cultivo a Implementarse.

Los organismos a cultivar pertenecen al género *Litopenaeus vannamei*, (camarón blanco).

El criterio para esta selección, se basa en que es la especie de camarón que mejor se han adaptado a las condiciones de cultivo en estanquería rústica, y las que mejor precio y demanda tienen en el mercado tanto nacional y extranjero.

Dado que estas especies son las que se cultivan en la región y se encuentran de manera normal en el medio silvestre y además existe disponibilidad en los laboratorios de la región, se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

Se requerirá de organismos que no generará el proyecto, los cuales serán de procedencia externa y no se contempla que sean del medio silvestre, ya que se adquieren en laboratorios de producción de postlarvas existentes tanto en la región, como en el país.

Se pretenden sembrar organismos que se han seleccionado, por la sobrevivencia que presentan a diferentes condiciones adversas, en edades fluctuantes entre PL12 y PL14, y en densidades de 250 orgs/m², con una disponibilidad de 8,000 m² de espejo de agua, requiriéndose un estimado de 2'200,000 post-larvas.

Para iniciar el cultivo de camarón, antes de la siembra, primero se llenarán los estanques.

El agua que se utiliza para el llenado de éstos, proviene directamente de la bahía de Jitzamuri, fuera del predio, con coordenadas U.T.M. región 12 R $X= 673,899.9001$; $Y=2,898,314.8922$. Se usara un cultivo cerrado de recirculación de agua. Para extraer el agua se usara un tubo de pvc hidráulico de 6 pulgadas el cual estará conectado al cárcamo de bombeo con una longitud de 950 m.

Se requerirá de un equipo de bombeo de 6 pulgadas para que satisfaga la demanda de agua del sistema productivo. Contarán con suministro y drenaje de agua independiente, así como de un sistema de aireación de respaldo para mantener los niveles de oxígeno adecuados.



Equipos de aireación de inyección que serán colocados en cada tanque para mantener los niveles de oxígeno disuelto.

Se tendrá un estanque sedimentador y los pasillos perimetrales a los estanques de cultivo y engorda de camarón, tendrán un nivel inferior al terreno natural, teniendo una doble función como trampa de contención en caso de algún accidente y derrame de agua, evitando la posibilidad de que los organismos escapen al medio natural. Sumado a los surcos agrícolas en el predio, que se diseñan en sentido perpendicular a la pendiente del terreno, se combinan como fuertes medidas de seguridad.

Se iniciará el llenado de la estanquería una semana antes de la siembra, el agua deberá cubrir la superficie del estanque y contar con por lo menos 1.20 m de profundidad antes de introducir los organismos.

La fertilización consistirá en facilitar el desarrollo del fitoplancton mediante un aporte de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo. Se considerarán importantes 2 tipos de fertilización:

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

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

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

Se probarán diferentes calidades y dosis de fertilizantes hasta encontrar la más conveniente. Se aplicarán fertilizantes inorgánicos (superfosfato triple) que dan buenos resultados con dosis bajas y no ocasionen problemas sanitarios.

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

Una vez que se han solicitado las postlarvas, al igual que la preaclimatación en laboratorio y se ha realizado la verificación del conteo y despacho, se dispondrá a recibir en fecha programada a los organismos en la granja.

En granja se les realizan ciertas pruebas de calidad a las postlarvas como, son:

≈ Análisis de comportamiento:

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

≈ Análisis al microscopio:

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

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

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

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

El aereador deberá iniciarse con una buena distribución de los difusores. Se deberá utilizar aire y no oxígeno, ya que con una fuerte aireación con aire, el oxígeno llegará al punto de saturación y no varía (aproximadamente 6 ppm).

Además que las grandes burbujas de aire permitirán una mejor distribución de las postlarvas en la tina.

Los parámetros de temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, tanto de la tina de aclimatación, como del estanque, se registrarán en la hoja de aclimatación.

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

Se deberán alimentar las postlarvas cada 2 horas; dicha alimentación consistirá básicamente en una porción de alimento balanceado microencapsulado o bien alimento vivo (nauplios de *Artemia sp*).

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

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

El alimento balanceado empezará a suministrarse a partir de los 0.2 grs. de peso promedio, a razón de 40 Kg diarios para 1'000, 000 de juveniles aproximadamente.

Con el objeto de aumentar la eficiencia del alimento, éste deberá suministrarse en dos raciones diarias, 40% por la mañana (6-9 a m) y el 60% restante al atardecer (4-8 p m).

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

El proceso de alimentación podrá darse en charolas o bien al boleó en panga, en donde se realizará una plena distribución de alimento.

Monitoreo de Parámetros fisicoquímicos:

Consistirá esta actividad en valorar la calidad del agua, esto se logrará mediante la evaluación de parámetros fisicoquímicos, tales como temperatura, oxígeno, salinidad, turbidez, pH y fitoplancton (productividad primaria).

La toma de estos parámetros se efectuará en el extremo de la compuerta de salida y a 20 cm de la superficie del agua. Dichos monitoreos se harán 2 veces al día en los horarios de 4-6 a. m y de 3-5 p. m

Se utilizarán equipos tales como el oxímetro de campo con sonda para oxígeno y temperatura, refractómetro para salinidad, disco de secchi para turbidez y potenciómetro de campo para el pH.

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

Muestreos Poblacionales:

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

Recambios de Agua:

El agua nunca deberá ser un factor limitante para el funcionamiento de una granja.

Existen muchas granjas que carecen de la posibilidad de renovación y que buscan la causa de sus problemas en otros factores, el agua deberá considerarse éste caso como el axioma No. 1 de la granja, ya que funciona como medio de aporte de: oxígeno, nutrientes, factores de crecimiento, etc., así como medio de evacuación de los desechos: heces, urea, amoníaco, materia orgánica, etc.

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

La granja es llenada con 8,800.00 m³ de agua, y por necesidades de mejoramiento de la calidad de agua de cultivo con la intención de reponer volúmenes evaporados, se realizaran recambios diarios del 1% (88.00 m³). Los cuales se verterán en el estanque de sedimentación, para su tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua, para posteriormente reutilizarla en el cultivo.

La descarga del agua residual proveniente de los estanques se reutilizara en el cultivo mismo del camarón, no existiendo así una descarga a un bien nacional

Cosecha:

Esta actividad tendrá dos funciones principales; sacar todos los organismos del criadero y evitar la muda de los camarones.

Durante la cosecha se realizarán las siguientes actividades:

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

Se recogerán los camarones que quedan finalmente después del vaciado del mismo, manualmente de manera ordenada y rápida.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

El Predio se ubica a 4.5 km del campo Pesquero Jitzamuri, perteneciente al Municipio de Ahome, Sinaloa. En las coordenadas UTM 12 Q en X= 674,345.3235 Y=2'898,876.1040 (Ver Plano de Localización en el Anexo 1).

La localización geográfica del predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene las coordenadas extremas siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO 1 PROYECTO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				26	2,898,900.1487	674,208.7859
26	27	N 44°59'23.48" E	148.851	27	2,899,005.4210	674,314.0210
27	176	S 32°23'09.23" E	200.981	176	2,898,835.7010	674,421.6700
176	177	S 12°34'29.91" W	176.881	177	2,898,663.0630	674,383.1600
177	178	S 29°18'55.32" W	44.476	178	2,898,624.2830	674,361.3840
178	13	S 48°45'54.73" W	8.484	13	2,898,618.6909	674,355.0040
13	14	N 45°22'49.20" W	69.497	14	2,898,667.5052	674,305.5372
14	8	N 44°37'10.80" E	87.965	8	2,898,730.1174	674,367.3236
8	9	N 00°00'00" E	14.255	9	2,898,744.3729	674,367.3236
9	4	N 45°22'35.52" W	215.987	4	2,898,896.0917	674,213.5975
4	26	N 49°51'47.03" W	6.294	26	2,898,900.1487	674,208.7859
SUPERFICIE = 33,475.994 m ²						

Cuadro de construcción del polígono general del predio, en coordenadas U.T.M. R13

El sitio de donde se abastecerá de agua la granja, será la Bahía Jitzamuri. (Ver Plano de Polígono y Distribución de Estanquería en el Anexo 3).



Imagen.- MICROLOCALIZACION Ubicación del proyecto Acuícola.

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.

En la zona de establecimiento del proyecto de granja no se tiene ningún área natural protegida, sin embargo hay zonas cercanas de vegetación de manglar, mismas que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 categorizadas como "especies protegidas".

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

No se tiene contemplado en el presente proyecto construir infraestructura de apoyo.

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/o 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 pretende desarrollar el proyecto, se encuentra en el Estado de Sinaloa, frente a la Bahía de Jitzamuri, a 4.5 km del campo Pesquero Jitzamuri, Municipio de Ahome, Sinaloa.

El predio colinda y tendrá influencia sobre la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGC 11 Sinaloa norte, la cual es una de las 22 UGA'S que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, cuyo Programa fue expedido en el DOF 15 de Diciembre del año 2006.

El lineamiento ecológico para la UGA colindante al predio, se describe a continuación: Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental (UGA) deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio en la parte norte y alto en la parte sur, así como por un nivel de presión marino alto.

Por lo anteriormente descrito puede claramente establecerse que la actividad que desarrollará la Acuícola se enmarca en el lineamiento ecológico del programa del OEM del Golfo de California, puesto que sus procesos están fundamentados en principio estrictos de sustentabilidad, por lo que no considera la deforestación de especies vegetativas y en especial de manglares, la totalidad de sus aguas son y serán tratadas mediante oxidación en sistemas lagunarios y el estricto control sanitario implementado evita enfermedades de camarón las cuales pueden afectar poblaciones silvestres.

C. Presentar un plano de conjunto con la totalidad de la infraestructura (operativa, de servicios, administrativa y las obras asociadas). Para el caso de los proyectos que requieren la construcción de canales o de obras de conducción de agua, deberán indicar en el plano de conjunto lo siguiente:

La Granja, se pretende desarrollar en una superficie de **3.35 Has**, donde contarán con 8 estanques de engorda, 1 estanque de sedimentación para el tratamiento de las aguas residuales que se generen por recambios durante la operación de la granja y un área de servicios para el personal, cuarto de aireadores, cuarto de máquinas, acceso y áreas de maniobras.

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

El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será de la Bahía de Jitzamuri y la descarga de las aguas residuales serán reutilizado en el mismo cultivo de camarón.

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

Los trazos de la obra hidráulica (Toma) se encuentran en los planos de construcción de la obra en el anexo No. 3, e imágenes satelitales.

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

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

El predio cuenta con una superficie total de **3.35 Has.**

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

El uso del suelo predominante en terrenos colindantes es acuícola y agrícola donde se cultiva principalmente cártamo y pastizal para ganado

II.1.3 Inversión requerida

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

Se estima un inversión de \$4,500,000.00 pesos (Cuatro millones quinientos mil pesos 00/100 m.n.), aproximadamente, cantidad referida a la inversión fija del mismo, ya que los gastos de operación serán variables.

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

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

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

A continuación se presentan los costos que se estima aplicar en las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto.

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Mano de obra para la recolección de basura, considerando 1 persona.	Día	1	\$100.00	\$100.00
Retiro de la basura en camión.	Día	1	\$500.00	\$500.00
Retiro de residuos peligrosos	Litros	600 lts/Ciclo	\$10.00	\$6000.00
Gastos de adquisición de plántulas de mangle (500), monitoreo y vigilancia	Plántula	500	\$ 15.00	\$ 7,500.00
	Años	3	\$26,880.00	\$80,640.00
Gastos de monitoreo de calidad del agua de estanquería, descarga y cuerpo receptor.	Muestras	12/año	\$5,500.00	\$66,000.00
Mantenimiento a letrinas.	Día	1	\$700.00	\$7,000.00
Elaboración y colocaron de letreros, preventivos	Piezas	5	\$400.00	\$2,000.00
Capacitación al personal sobre aspectos de Educación Ambiental y técnicas acuícolas sustentables	Cursos	4/año	5000.00	20,000.00
Total ==>				\$189,740.00

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).

El proyecto objeto del presente estudio, pertenece al ramo acuícola y requiere ser evaluado por el procedimiento de Impacto Ambiental de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una granja para el cultivo de camarón, mediante el método de cultivo semiintensivo en estanquería rústica, para lo cual cuenta con las siguientes instalaciones:

Cada estanque cuenta con obras complementarias, como lo son las

estructuras de cosecha y alimentación.

Las obras a realizar para la construcción de la granja consistirán básicamente en el movimiento de tierras a fin de conformar los bordos que delimitan los 8 estanques de cultivo.

La especie a cultivar es camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). La adquisición de las postlarvas se realizará en los laboratorios productores existentes en la región y el país.

El criterio utilizado para la selección de la especie, se basa en el dominio de la tecnología que actualmente se tiene para el desarrollo de su cultivo, adaptándose mejor a las condiciones de climáticas y de calidad del agua prevaleciente en el Estado de Sinaloa, además de ser las que alcanzan el mejor precio y demanda tanto en el mercado nacional, como en el extranjero.

Además de ser las especies que se cultivan en la región, se encuentran de manera normal en el medio silvestre y existe disponibilidad en los laboratorios de la región, por lo que se considera que no habrá introducción de especies exóticas.

El sistema de cultivo que se implementará en la granja será el semi-intensivo, manejando una densidades de siembra de 250 post-larvas/m² en estadio pl-12 a pl 14 preferentemente, con recambios de agua que van del 1% y estos solo dependerán de la necesidad extrema de mejorar la calidad del agua de engorda, mientras que la fertilización se programará de acuerdo a la cantidad y calidad de la productividad primaria que se registre en cada uno de los estanques.

La aplicación de alimento balanceado estará sujeta al monitoreo de charolas de alimentación colocadas en los estanques, así como de la observación visual de los intestinos de los organismos sembrados.

La duración del ciclo de engorda será entre 100 a 120 días, estimando una sobrevivencia del 80 % y un peso individual estimado al final del ciclo de 18 gr, esperando obtener cosechas con un rendimiento promedio de 31.68/ton/ciclo, ya que se tiene contemplado hacer una cultivo constante, de 4 ciclos anuales, cada uno de 3 meses. Se recirculará el agua, ya que en el proceso de cultivo se le aplicaran nutrientes y se mantendrá la calidad del agua en mejores condiciones, para el camarón de cultivo.

Es pertinente señalar que no se pretende el cultivo de especies exóticas, ya que la que se manejará tiene una amplia distribución en las costas

del pacífico (organismos silvestres), además tampoco se pretende cultivar organismos silvestres ya que se cuenta con suficientes laboratorios de producción tanto en el estado, como en el país, los cuales mantienen una producción de post-larvas de excelente calidad.

INFRAESTRUCTURA DE LA GRANJA (Descripción)

La infraestructura de la granja consiste solamente de:

- Estanquería:

La superficie que ocupan los estanques es de 13,756.28 m², representa el 40 % de la superficie total del predio, estos estanques son de forma rectangular para facilitar el manejo de los mismos y el flujo de agua.

Los estanques están conformados por los bordos, ambos tipos son de forma trapezoidal con una altura promedio de 1.5 m, corona de 4.0 m y los taludes de 3:1.

Las dimensiones de cada estanque, son las siguientes:

CONCEPTO	DIMENSIONES	CANTIDADES	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE EN PORCENTAJE (%)
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 1				
1.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA ENGORDA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
2.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	
ESTANQUES DE CULTIVO CON INVERNADERO MODULO 2				
3.- ESPEJO DE AGUA DE ESTANQUERIA RECTANGULARES PARA PRECRÍA	20.00 X 50.00 MTS.	4	4,000.000	11.940
4.- PASILLOS DENTRO DEL INVERNADERO	DIMENSIONES VARIABLES, ALREDEDOR DE ESTANQUERIA		2,878.144	8.591
		Sutotal=	6,878.144	

- **Estructuras de cosecha:**

En el estanque cultivo se cuenta con una compuerta de cosecha, tipo monje hechas a base de concreto armado y reforzadas con varilla; la estructura estará modificada por dos aleros con un giro de 30° respecto al muro de contención, lo cual formará una transición de entrada.

La altura de cada estructura llega al límite de la corona del bordo, para evitar el derrumbe del muro de tierra y el azolvamiento de la estructura, el piso de la misma esta hecho de concreto con un espesor de 10 cm.

A la salida del tubo que descarga al dren cuenta con una caja de cosecha de concreto con varilla, lo que facilita las actividades al momento de la cosecha.

Las paredes y el piso que conforman las compuertas cuentan con 4 ranuras paralelas que se utilizan para colocar bastidores de madera con filtros de malla plástica y el juego de tablas que controlan el flujo de agua.

- **Estación de bombeo:**

El sistema de bombeo está conformado por dos bombas, una en el carcamo de bombeo tomando agua de la bahía, mismo que cuenta con 1 bomba sumergible de 8 pulgadas eléctrica y en la zona adyacente cuenta con motor de emergencia, la construcción será de 5 X 5 metros, el cual contara con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame. La otra bomba se encuentra en el cuarto de máquinas, colindante a los estanques de cultivo, que es desde aquí donde se realiza un rebombeo, para eficientar los procesos, contará con las medidas de 4 X 4 metros. Construido de block y concreto de 16 m², así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m².

- **Obras auxiliares:**

Área de servicios.- Se habilitara como bodega, oficina y dormitorio en una superficie de 300.00 m², 10 x 30 metros. Será construida sobre una losa de concreto, paredes de block, y techo de concreto armado. Además de servir de resguardo para el personal que vigilará la granja, también servirá para el almacenamiento del alimento balanceado,

fertilizantes, herramienta y equipos menores. Se utilizara un sanitario ecológico en seco de 6 m².

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto

La granja operara bajo el sistema de cultivo semi-intensivo en estanquería rústica, requerirá a su vez de la construcción de 8 estanques de cultivo, área de servicios, 1 estanque sedimentado, etc.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto

La empresa acuícola no plantea la construcción de obras asociadas al proyecto, ya que cuenta con todo lo necesario para el desarrollo satisfactorio del proceso de producción.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

La Acuícola, no considera necesaria la instalación de obras provisionales.

II.3 Programa de Trabajo.

ETAPA	CONSTRUCCIÓN					SIGUIENTES 25 AÑOS				
	AÑOS					A 5	A 10	A 15	A 20	A 25
	1	2	3	4	5	Años	Años	Años	Años	Años
A).- ETAPA DE PREPARACIÓN	X	X	X	X	X					
Levantamiento Topográfico	X	X	X	X	X					
Introducción de maquinaria	X	X	X	X	X					
Deshierbe y limpieza	X									
Nivelación y compactación.	X	X	X	X	X					
B).- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
Introducción de maquinaria y materiales	X									
Conformación de drenes y bordos perimetrales	X	X								
Colocación de tubería	X	X								
Construcción de cárcamo	X									
Conformación de drenes y bordos divisorios	X	X	X	X	X					
Construcción de compuertas	X	X	X	X	X					
Construcción de áreas de servicio	X									
C).- ETAPA DE OPERACIÓN										
Llenado y fertilización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Aclimatación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Engorda (alimentación)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cosecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recambio de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo de calidad de agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Muestreo biométrico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
D).- ETAPA DE MANTENIMIENTO						X	X	X	X	X
E).- ABANDONO DEL SITIO										X

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

a) Preparación del Predio: Esta etapa requerirá del desarrollo de actividades como:

Levantamiento topográfico
 Introducción de maquinaria
 Deshierbe y Limpieza
 Nivelación y compactación

Levantamiento topográfico

Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

Introducción de Maquinaria

Será introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del predio.

Deshierbe y Limpieza

Dado que área destinada para el proyecto es una marisma sin vegetación. No se eliminara vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

Nivelación y Compactación

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

Esta etapa tendrá una duración estimada de 6 meses, dependiendo de la rapidez con que se realicen los trabajos arriba mencionados, así como

de las condiciones ambientales prevalecientes al momento de la realización de los mismos.

b) Etapa de Construcción.

Las obras a realizar en esta Etapa son:

Introducción de Maquinaria y Materiales.- Se requerirá de un tractor D-3 para nivelación. Este tipo de maquinaria se trasladará de la Villa Ahome.

Construcción de Estanques de engorda.- Se construirán 8 estanques rectangulares de terracería cubiertos de geomembrana plástica, en tierra firme, y se protegerá con estructura tipo invernadero. La altura será de 1.10 m dentro de los estanques.

Las dimensiones son de 20.00 m ancho por 50.00 m de largo, con un bordo perimetral de 1.30 m de altura, 3.00 m de corona y 8.00m de base.



Instalación de invernadero.- Se cubrirán los dos módulos de engorda, con estructura tipo invernadero, cimentado sobre pilotes, y Estructura metálica cuadrado PTR, de dos arcos, y cubierto con plástico transparente y una malla sombra, se cubrirán 2 módulos con una superficie de 6,878.144 m² cada uno y una altura promedio es de 2.50 m.



Área de servicios.- Se habilitará como bodega, oficina y dormitorio en una superficie de 300.00 m², 10 x 30 metros. Será construida sobre una losa de concreto, paredes de block, y techo de concreto armado. Además de servir de resguardo para el personal que vigilará la granja, también servirá para el almacenamiento del alimento balanceado, fertilizantes, herramienta y equipos menores. Se utilizará un sanitario ecológico en seco de 6 m².

Cuarto de Aireadores. Se habilitará para la instalación de los aireadores, en una superficie de 24.00 m², 6.00 x 4.00 metros. Será construida sobre una losa de concreto, paredes de block, y techo de concreto armado.

Cuarto de Máquinas (Cárcamo de bombeo, planta emergente y controles eléctricos). Se habilitará para la instalación de motores y equipo eléctrico, en una superficie de 16.00 m², 4.00 x 4.00 metros. Será construida sobre una losa de concreto, paredes de block, y techo de concreto armado.

Acceso y área de Maniobras: Requerida para el acceso y tránsito interior del proyecto, cuenta con una superficie de 4,618.33 m². Se conforma por terracería en su primera etapa, para en un futuro desplantar una carpeta asfáltica para facilitar las maniobras y tránsito.

Construcción de la red hidráulica.- La red hidráulica estará conformada por una red interna de tubería de pvc hidráulico de 6" de diámetro para abastecer de agua a los estanques.

El agua provendrá por medio de un equipo de bombeo de un cárcamo de bombeo conectado a tubería de pvc hidráulico.

Energía eléctrica.- Se instalará la energía eléctrica a través de una línea de alta tensión en la zona, con postería y tendido eléctrico que se deriva de las líneas que alimentan de electricidad al poblado campo pesquero de Jitzamuri, contratado el servicio con la empresa de CFE, existiendo el tendido de una línea hasta conectarla con nuestra subestación. Todo sobre un costado del camino.

Estanque sedimentador.- El agua de recambio de los estanques descarga al estanque sedimentador que cumple las funciones de sedimentar, los sólidos en suspensión en el agua, a la vez de oxidar estos elementos. Tendrá una superficie de 5,678.910 m², se construirán con una draga hidráulica de arrastre, con una amplitud de 80.00 m y en otra de 20.00 m dependiendo de la topografía y una profundidad promedio de 1.5 m. con un volumen de almacenamiento de 11,357.82 m³ y una vez sedimentadas las aguas se reutilizaran en el cultivo de camarón de nuevo.

II.6.3. Etapa de Operación.

Suministro de agua.- El agua provendrá de la Bahía de Jitzamuri, por medio de una bomba hidráulica. Los volúmenes requeridos se describen en la tabla siguiente:

Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable. Los 8 estanques que contemplan el proyecto estarán siempre llenas a una profundidad promedio de 1.10 m y tienen una capacidad de 8,800.00 m³, debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad de agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio de 1% del volumen total de los estanques en 24 horas. Es decir se tendrá un recambio de 88.00 m³/día, que durante el ciclo representa un volumen de 10,560.00 m³ (el ciclo comprende 120 días o 4 meses), lo anterior más el volumen de llenado de las 8 piletas que es de 8,800.00 m³ y un porcentaje de evaporación del 3.07% que es de 594.35 m³, tenemos que el volumen total necesario para producir camarón cada ciclo anual es de 19,954.35 m³.

CONCEPTO	CANTIDADES
Superficie del Predio para el proyecto (m2)	33,500.994

Superficie de espejo de agua (m ²)	8,000.00
Volumen de llenado (m ³)	8,800.00
Tasa de recambio al día (%)	1
Volumen de recambio al día (m ³)	88.00
Meses de cultivo	4
% Evaporación	3.07
Volumen total 1 ciclo	19,954.35
Volumen Anual	59,863.06

Volumen de llenado de agua del proyecto (m ³)	Recambio diario (%)	Recambio diario Volumen (m ³ /Día)	Volumen por recambio (m ³ /ciclo)	Factor de evaporación (%)	Volumen de agua del proyecto por evaporación (m ³)	Volumen de agua requerido para el proyecto (m ³ /ciclo)
8,800.00	1.00	88.00	10,560.00	3.07	594.35	19,954.35

Siembra de larvas.- Para la siembra de las larvas a los tanques, estos previamente se llenan de agua proveniente de la Bahía jitzamuri.

La técnica de cultivo a emplear será de un sistema intensivo que se llevará a cabo en tres etapas: precría, preengorda y engorda. Para cada una de ellas serán destinados 1, 2 y 3 tanques de cultivo.

Larvas de talla entre 0.5 a 1 gr serán sembrados a una densidad de 750 organismos por metro cúbico en el tanque destinado para su precría; por tanto serán requeridos un total de 2,200,000.00 crías totales por ciclo.

Una vez terminada esta etapa, las larvas serán trasladados y repartidos según sus tallas en estanque de precría 2 y 3. En esta etapa de pre-engorda los peces serán colocados a una densidad de 250 organismos por metro cúbico. Esta etapa tendrá una duración aproximada de 1.5 meses, después de los cuales los camarones alcanzarán una talla promedio de 5 grs.

En la etapa de engorda, los organismos serán trasladados y repartidos según sus tallas a una densidad de 250 organismos por metro cúbico.

Después de 2.5 meses de cultivo aproximadamente, los organismos alcanzarán una talla de cosecha de 18 grs.

Se estima una sobrevivencia del 80% a cosecha a una talla de 18 gramos. La producción esperada por módulo es de 31.68 toneladas de camarón en peso vivo por ciclo, con una duración total de 4 meses. Produciendo por 4 ciclos al año, para una producción anual de 95.40 toneladas peso vivo de camarón.

Conceptos	Unidades	Cantidades
Densidad de siembra:	Org/m3	250
Superficie espejo de agua	m2	8,000.00
Volumen de agua del proyecto	m3	8,800.00
Numero de Crias	Org.	2,200,000.00
Sobrevivencia del cultivo	%	80
Peso esperado del organismo	Kg.	0.018
Producción en peso vivo por ciclo	Ton.	31.68

Engorda.- El alimento balanceado a utilizar durante el proceso de engorda se pretende sea de primera calidad.

Como ya es conocido en la industria acuícola, el alimento balanceado representa más del 60% de los costos de producción, por tanto su manejo se convierte en clave para mejorar la rentabilidad del proyecto.

El costo estimado de este concepto por ciclo por módulo es de \$141,373.00 (Ciento cuarenta y un mil trescientos setenta y tres pesos 00/100 M.N.). Este monto podrá ser menor en la medida en que se lleve a cabo un buen manejo de este insumo. A continuación se presenta una tabla con los volúmenes y costo aproximado de alimento balanceado requerido para llevar a cabo este cultivo.

Alimentación.- Se les brindará alimento balanceado a las larvas a partir de que logren una talla de 2 gramos. Se utilizará alimento balanceado a lo largo del cultivo, el cual será adquirido por distribuidores locales. Se espera un Factor de Conversión Alimenticia de 1.38:1.

Recambio de agua.- Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio del 1 % del volumen total de las estanques en 24 horas. Es decir, se tendrá un recambio de 88.00 m³/día, que durante el ciclo representa un volumen de 19,954.35 m³.

Monitoreo de la calidad del agua.- Monitorear constantemente las condiciones del medio así como revisar cuidadosamente el estado de salud de los organismos, 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.

Parámetros físico-químicos y frecuencias de muestreo en el cuerpo de agua donde se desarrollará el proyecto.

Parámetro	Frecuencia del muestreo
-----------	-------------------------

Temperatura.	3 x día
Oxígeno disuelto (ppm)	3 x día
Salinidad	3 x día
pH	4 x semana
Amonio (ppm)	1 x semana
Nitritos (ppm)	1 x semana
Nitratos (ppm)	1 x semana
Sulfuros (ppm)	1 x semana
Fosfatos (ppm)	1 x semana
Turbidez (cms)	2 x semana
Conteo de Fitoplactón (cel/ml)	2 x semana

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.

Cosecha.- Para realizar la cosecha se extraerán los camarones con un cedazo de malla, depositándose en una pileta con agua y hielo, para pesar, enhielar y embarcar. No se realizara el descabece en el predio.

II.6.4. Etapa de Mantenimiento.

Se les dará mantenimiento periódico a las instalaciones en general con el fin de prolongar el tiempo de vida, como son; reforzamiento de bordos, rastreo y encalado de fondos dos veces al año, etc.

II.7. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se tiene contemplado la implementación de planes de manejo y disposición de los mismos, así como la capacitación constante de los empleados, en las diferentes etapas del proyecto se generaran los siguientes tipos de residuos:

Etapas de Preparación del Predio

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza como lo es vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán almacenados temporalmente en el predio para después ser enviados al basurón autorizado más próximo al predio.
- b) Residuos Líquidos.- No se generaran residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores debido a que se instalaran sanitarios ecológicos secos.
- c) Emisiones a la Atmósfera.- Se generan emisiones a la atmósfera provenientes del uso de la maquinaria para la preparación del predio, las emisiones no rebasaran el límite permisible y las condiciones del aire se restauraran rápido debido a las corrientes de aire en la zona.
- d) Residuos Peligrosos.- No se generan residuos peligrosos ya que no se realizaran cambios de aceite de la maquinaria en el predio.

Etapas de Construcción

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de madera, clavos, láminas de cartón y/o aluminio, los cuales son residuos generados de la obra civil para la construcción del campamento, también se tendrán restos de alimentos, papel y envases que provendrán de los trabajadores.
- e) Residuos Líquidos.- No se generaran residuos líquidos provenientes de las necesidades fisiológicas de los trabajadores debido a que se instalaran sanitarios ecológicos secos.

- b) Emisiones a la Atmósfera.- Se generan emisiones a la atmósfera provenientes del uso de la maquinaria para la construcción de los estanques, las emisiones no rebasaran el límite permisible y las condiciones del aire se restauraran rápido debido a las corrientes de aire en la zona.
- c) Residuos Peligrosos.- No se generan residuos peligrosos ya que no se realizaran cambios de aceite de la maquinaria en el predio.

Etapas de Operación y Mantenimiento

- a) Residuos Sólidos.- Los residuos generados serán restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza, estos residuos se almacenarán temporalmente y después serán enviados al más próximo basurón autorizado.
- b) Residuos Líquidos.- Los residuos generados serán los provenientes del recambio de agua de los estanques, y estos serán reutilizados para el mismo cultivo de camarón, proyecto del promovente.
- c) Emisiones a la Atmósfera.- No se generaran.
- d) Los residuos peligrosos.- Debido a que se utilizara energía eléctrica para la operación del cárcamo de bombeo no se generaran residuos peligrosos como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, filtros usados, etc., pero la promovente se registrara como pequeño generador de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.

Operación y Mantenimiento

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que se llegaran a generar.

- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
 - a) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
 - b) Plan de atención a contingencias.
 - c) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2004": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos¹.
 - d) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.
 - e) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, 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 ambiente².
- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas³.
- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.
- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio

El promovente del Proyecto no contempla la fase de abandono, no obstante esta sí se evalúa en el presente estudio y se hace del conocimiento a los responsables de la operación, por lo anterior se manifiesta lo siguiente:

El proyecto tendrá una vida de 30 años, para el logro de ello se deberá dar mantenimiento constante a las instalaciones como se describió

¹ Disponible en línea en:

http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2004_esp.pdf

² Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

³ Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

anteriormente; la operación del proyecto así como su mantenimiento no alterará la dinámica poblacional de la zona.

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

II.3.3 Otros insumos

Durante la operación de los proyectos acuícolas del promovente solo se utiliza combustible, (diesel) grasas y aceites, las cuales son utilizadas para el buen funcionamiento de los motores de las bombas instalados en la Granja.

RELACIÓN DE SUSTANCIAS NO PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Urea	Cianamida	Sólido	Variable	Variable	Variable
Alimento Balanceado	Alimento Balanceado	Sólido	Variable	Variable	Variable
Otros Fertilizantes	Na, K, P, N	Sólido	Variable	Variable	Variable
Agentes Bactericidas	Oxitetraciclina, Nuflor, etc.	Sol./Líqu.	Variable	Variable	Variable

RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MANEJADAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	TOTAL ANUAL
Diesel	Diesel	Líquido	Variable	Variable	Variable
Grasas	Grasas	Sólido	Variable	Variable	Variable
Aceite	Aceite	Líquido	Variable	Variable	Variable
Cal	Cal química	Sólido	Variable	Variable	Variable

* El almacenamiento y consumo de estas sustancias es de acuerdo a los requerimientos del cultivo, (densidad de siembra, productividad en estanques condiciones sanitarias de los organismos y recambios de agua).

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, ENCASO, CON LA REGULACION SOBRE EL USO DE SUELO.

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

El proyecto aquí planteado "**Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, en el campo pesquero Jitzamuri, Ahome, Sinaloa, México**", de acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, el proyecto queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las fracciones **X, XII y XIII**.

También le aplica el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, **Artículo 5, Incisos R (Fracción I) y U (Fracción I)**.

A.- TABLA DE VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última reforma publicada DOF 23-02-2005)		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- " <i>...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría</i> ", ...	Al proyecto le aplica la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28 , dado que queda comprendido dentro de las actividades que requieren de Manifestación de Impacto Ambiental .	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.
Incisos:		
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ;	Se refiere a la Construcción, operación y mantenimiento de una Granja productora de camarones: Litopenaeus vannamei , a partir de la engorda en cautiverio.	
XII.- Son actividades	La granja contara con	

acuícolas que pueden poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas; XIII.- Obras o actividades que corresponden a asuntos de competencia federal, que pueden causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.	estanques rústicos para la engorda de camarón.	
--	---	--

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2000).		
ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso: R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Fracción:	El proyecto se refiere al objetivo de construir una granja productora de camarón de engorda, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere a la "Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, en el campo pesquero Jitzamuri, Ahome, Sinaloa, México", a partir de la engorda en cautiverio.	Con la presentación de la MIA-P se cumple con esta normatividad.

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en éstos ecosistemas, y; El Inciso: 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;		
---	--	--

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 30-11-2010		
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad	El proyecto se refiere al objetivo de realizar adecuaciones a una granja productora de	El proyecto contempla la exclusión de áreas que contengan vegetación de

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.	camarón de engorda ya construida y en operación, de tal manera de que sin que se deje de operar en la actividad para lo que fue Se refiere al Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, a partir de la engorda en cautiverio. El proyecto se encuentra localizado a 950 m colindante a una zona de manglar, no así el área seleccionada para el proyecto.	manglar, o que se encuentren en las demás prohibiciones a que hace referencia el Artículo 60 TER.
--	---	---

NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE APLÍCAN EN EL PROYECTO.		
NOM	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
NOM-022-SEMARNAT-2003; En lo referente al 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 Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la	El área seleccionada para desarrollar el proyecto carece de vegetación de manglar en cualquiera de las especies, pero es colindante con áreas que si tienen esta vegetación. Referido a la prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22: 4.4 El establecimiento	El proyecto no contempla áreas con vegetación de manglar y dentro de sus actividades de construcción, operación y mantenimiento de la Granja no afectará la vegetación aledaña, sea esta de cualquier tipo. Dentro de los procesos de alimentación de agua

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta. (No le aplica) 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. Es de señalarse que el proyecto se asienta en un área que carece de vegetación de manglar en el conjunto de obras que comprende, estanquería, bordos, canales e instalaciones y pese a que en el sistema lagunar si existen diferentes especies de mangle, estas no son afectadas ni por la obra ni por sus acciones productivas. En referencia a los numerales 4.14 y 4.16,	salobre a la estanquería y en los procesos de cultivo de camarón se tomaran las previsiones de medidas preventivas y de mitigación, a fin de no afectar flora y fauna del sistema ecológico donde este proyecto se inserta. Se abunda al respecto en el Capítulo VI de esta MIA-P.
--	---	---

	el primero de los casos no le aplica, y en cuanto al segundo, la actividad acuícola del proyecto planteado es en colindancia a población de manglar de la especie conocida como botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>) y el proyecto contempla medidas para evitar su afectación, como lo es el de mantener el área donde existe fuera de inundación permanente, lo cual afecta su fisiología, provocándole la afectación de raíz y tallo por hongos y bacterias (pudrición), con la muerte de los ejemplares afectados.	
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestre- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	La especie de cultivo considerada: <i>Litopenaeus vannamei</i>, es una especie nativa de México. Los camarones son sujetos a pesca comercial en el medio natural y tienen aproximadamente 6 meses del año en veda para reposición de su población. El área de establecimiento del proyecto es una parcela agrícola donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, ubicado cercano al campo pesquero Jitzamuri, Municipio de Ahome, Sinaloa.	En esta MIA se está dando cumplimiento a esta NOM. Dentro del polígono del terreno donde se pretende construir la granja no existen especies en esta categoría; la presencia de manglar se observa hasta la Bahía de jitzamuri a 950 m.

	Se carece por completo en el polígono considerado de cualquier especie de mangle, especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
NOM-EM-001- SEMARNAT - 1999, que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca white spot báculo virus (WSBV) y cabeza amarilla yellow head virus (YHV).	Los organismos de siembra (postlarvas de camarón) serán obtenidos de laboratorios regionales o de otras regiones del país, que cuenten con la certificación de inocuidad de estas enfermedades virales. No se tiene contemplada la importación de simientes.	Las enfermedades virales constituyen la principal causa de mortalidad en los cultivos de camarón, por lo que se tendrá sumo cuidado con los aspectos sanitarios de los cultivos que se realicen. Una vez que los estanques sean cosechados, el área total de crianza será desinfectada y expuesta a secado por 4 a 5 días con el fin de reducir al máximo problemas infecciosos en las estructuras de engorda de la granja.
NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997). 4.5. Los responsables de las descargas de aguas residuales vertidas a aguas y bienes nacionales deben cumplir con la presente Norma Oficial Mexicana de acuerdo con lo siguiente: b) Las descargas no municipales tendrán como	No se realizará descarga de aguas residuales, como producto de la actividad realizada en la granja productora de camarón. No existirán descargas de agua ya que está será reutilizada para el cultivo, ya que se tiene contemplado hacer una cultivo constante, de 4 ciclos anuales, cada uno de 3 meses. Se recirculará el agua, ya que en el proceso de cultivo se le aplicaran nutrientes y se mantendrá la calidad del	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada. Desde el momento mismo del inicio de actividades de la granja se dará el cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996; LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES*.

plazo límite hasta las fechas de cumplimiento establecidas en la Tabla 5. El cumplimiento es gradual y progresivo, dependiendo de la mayor carga contaminante, expresada como demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) o sólidos suspendidos totales (SST)*, según las cargas del agua residual, manifestadas en la solicitud de permiso de descarga, presentada a la Comisión Nacional del Agua.	agua en mejores condiciones, para el camarón de cultivo.	El agua de recambio de los estanques descarga al estanque sedimentador que cumple las funciones de sedimentar, los sólidos en suspensión en el agua, a la vez de oxidar estos elementos y una vez sedimentadas las aguas se reutilizarán en el cultivo de camarón de nuevo.
NOM-089-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores, provenientes de las actividades del cultivo acuícola.	El proyecto se refiere a una granja acuícola productora de camarón en engorda.	En la MIA se establecen medidas para cumplir con lo establecido en la NOM indicada.
NOM-010-SEMARNAT-1996; que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos, vivos y en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en el territorio nacional	Se requiere en los procesos de siembra, simiente proveniente de laboratorios de producción de postlarvas.	La obtención de postlarvas se empleará primordialmente la producida en laboratorios certificados.
NOM-011-SEMARNAT-2011; para regular la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación y/o movilización de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura u ornato, en los Estados Unidos mexicanos.	Se han detectado en distintas granjas acuícolas en operación en el estado, infecciones virales que merman su producción.	De llegarse a presentar alguna epizootia en la granja atribuible a la procedencia de la postlarva o las condiciones de manejo, de cualquier manera se realizará la notificación a los organismos acuícolas reguladores en el estado y todas las autoridades sanitarias.

NOM-052-SEMARNAT-2005; Establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.
NOM-053-SEMARNAT-1993; Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto aborda procesos de generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones; que de acuerdo a la normatividad y las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), deben existir pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos, a la vez que fijan límites de	A pesar de que no se considera la producción en los procesos productivos de la granja, la NOM se tiene como referente.

	exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. En este proyecto no se considera factible la generación de residuos en la categoría que atiende la mencionada NOM.	
NORMA OFICIAL MEXICANA 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	Respecto a flora y fauna en el área del proyecto, es posible establecer: FLORA. El área seleccionada para el proyecto no se encuentra ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero en el caso de manglar, existe en el sistema donde se inserta el proyecto, aunque fuera del área de ubicación física. FAUNA. En el área del proyecto no existe o no se ha localizado fauna en ninguna especie en cualquier categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se excluye cualquier en el proyecto y en todas las etapas de este, actividades que puedan afectar a la población de mangle existente en el sistema fuera del área del proyecto. Referente a la fauna no se ha detectado ninguna especie en alguna categoría establecida por esta NOM.
NOM-076-SEMARNAT-2012.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos	Las máquinas y los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, durante la rehabilitación y construcción de obras del proyecto son vehículos que funcionan	Se vigilará el funcionamiento en buen estado de maquinaria y los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.

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

	<u>de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.</u>	
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	1. Objetivo y campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería. Considerando que el proyecto en alguna de sus etapas requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de materiales para

		minimizar al máximo las emisiones.
NOM-080-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	1. OBJETO Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. 2. CAMPO DE APLICACION La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En lo correspondiente se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones utilizados para minimizar al máximo las emisiones de ruido dentro del área del proyecto y fuera del perímetro del proyecto (camino de acceso), que corresponde a un camino de acceso común para toda el área colindante con el proyecto, incluida la zona agrícola y la comunidad.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En los términos del proyecto la NOM propiamente <u>no aplica.</u> <u>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</u>	En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades

		cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento. Inclusive solo la realización de actividades de extracción de materiales y transportación en horas hábiles del día.
NOM-089-SEMARNAT-2006; Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de las actividades de cultivo acuícola.	Las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades del cultivo acuícola deben cumplir con las especificaciones que se indican en la NOM.	La mencionada NOM será de observancia obligatoria.

***TABLA 5.-** Plazo límite hasta las fechas de cumplimiento (**NOM-001-SEMARNAT-1996, Fracción 4.5, Inciso a**).

NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Las especificaciones de esta norma son las siguientes: 4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal, en la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo. Integridad del flujo hidrológico del humedal costero. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad	La construcción de la granja no interrumpe el flujo hidrológico del humedal costero, cumpliendo con esta especificación de la norma. El proyecto es compatible con el uso del suelo ya que la Granja , se situara en tierras que son aptas para el aprovechamiento acuícola, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa. No habrá descargas de aguas residuales. La Granja no afectara
--	--	--

	natural. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente. Cambios de las características ecológicas. 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 se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológica del humedal y la productividad del mismo, ya que de este depende la operación de la Granja, al ser el cuerpo abastecedor de agua para el cultivo de camarón.	sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. El proyecto no interfiere escurrimientos naturales, ni modifica dunas costeras.
	El proyecto no modificará las características ecológicas de la zona, ya que no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el estero. Por último el proyecto no afectará los servicios ecológicos que brinda el estero, al ser tratada el agua residual del cultivo de camarón, ya que no habrá descargas de aguas residuales.	
	4.1 Toda obra de canalización,	El presente proyecto no interrumpirá el flujo

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la toma de agua de la Granja.	hidrológico hacia el manglar, ya que no se abrirá un canal de llamada, la toma será mediante un tubo de pvc hidráulico, por lo tanto, se estará cumpliendo con este apartado.
	4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Se considera que con la operación de la Granja se estará propagando aún más el manglar de manera natural.
	4.3 La promovente de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico. Esta especificación de la norma, se vincula con	El presente proyecto contempla operar sin canal de llamada, por lo tanto, no abrirá canales nuevos que fragmenten el ecosistema.

	el canal de llamada de la Granja	
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta. La Granja, no considera establecer infraestructura que gane terreno a la zona de manglar.	Es importante mencionar que una vez conformados los bordos y estanquería la restauración de manglar se realiza de forma natural, ya que las mareas depositan las plántulas de mangle en las orillas y hacen que estos crezcan al tener las condiciones óptimas de humedad, creciendo a los lados del canal reservorio. Por lo que el presente proyecto no ganará terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.
	4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada de la Granja	Se tendrá presente NO BLOQUEAR POR ALGUNA ACTIVIDAD U OBRA EL FLUJO DEL AGUA HACIA EL HUMEDAL.
	4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, esto conviene a la Granja, a fin de tener una calidad de agua adecuada para el cultivo de camarón, se mantendrá una malla para retener residuos que ocurran en el agua y serán retirados, de este modo se evitará la

		degradación del humedal. Además, el agua residual producto del cultivo de camarón será tratada en el estanque sedimentador y reutilizada en el proceso de cultivo de camarón de nueva cuenta.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. El presente proyecto no tomará o vertirá agua proveniente de la cuenca que alimenta al humedal.	El presente proyecto para su operación tomará agua oceánica de la Bahía Jitzamuri y no tendrá descargas, ya que reutilizara el agua en el proceso de cultivo de camarón.
	4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites o combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas	No habrá descargas de agua. VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES de este manifiesto de impacto ambiental: Se realizará recambios de agua del 1%, El agua residual producto del cultivo de camarón será reutilizada en el cultivo de camarón.

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	Con estas medidas se cumplirá con las normas de calidad de agua y con este apartado de la norma NOM-022-SEMARNAT-2003.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con la descarga de agua residual de la Granja	Se solicitará a la Comisión Nacional del Agua, el permiso correspondiente.
	4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero. Esta especificación de la norma, no se vincula	El presente proyecto no contempla realizar extracción de agua subterránea.

	con el proyecto	
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, sólo se realizará el cultivo de la especie nativas <i>Litopenaeus vannamei</i>, camarón blanco.
	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 presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones	La bahía Jitzamuri las variaciones de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto son normales y semejantes a otros ecosistemas costeros de la región. Los cambios en salinidad están directamente relacionados con los aportes de agua dulce, ocurren los valores bajos en las zonas donde descargan los escurrimientos continentales, mientras que los más altos y estables corresponden a las zonas de mayor influencia de las mareas. El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose

	estuarinas.	las condiciones estuarinas.
	4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla trazar una vía de comunicación en el humedal.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al	El presente proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación.

	límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla la instalación de postes, ductos, torres y líneas.
	4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo. Esta especificación de la norma, se vincula con la Granja al ser usuaria de la bahía Ensenada Pabellones para la operación de la Granja.	Se delimito el área de protección de manglar, dejándolo fuera del polígono, no habiendo deterioro de la vegetación de manglar, y es importante mencionar que una vez construida la granja se estara expandiendo de manera natural en la Granja, por lo que la actividad productiva no interfiere con el desarrollo natural de la vegetación de manglar.

	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no requiere de bancos de material para construcción, ya que la misma excavación se harán los préstamos para los bordos.
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla realizar este tipo de actividades.
	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	Se mantendrá libre de material de dragado la zona de manglar y se evitará obstruir los escurrimientos hacia la Bahía, a fin de tener una calidad de agua

	el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tomada en cuenta esta especificación	adecuada en el sistema estuarino y para el cultivo de camarón.
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, sin embargo, será tomada en cuenta esta especificación	Se informara al personal que labore en la Granja sobre esta prohibición, en caso de detectar residuos, se enviará una brigada para su recolección y darles su adecuada disposición en el relleno sanitario.
	4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la	La Granja, se encuentra en una parcela agrícola donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, por lo que se cumple con este apartado.

	calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto y su ubicación respecto a la zona de manglar, por lo que hace uso de zonas de marismas y terrenos elevados.	
	En el punto 4.22 de esta norma se cita que 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	El presente proyecto no contempla realizar desmontes de manglar y operará con las obras de toma y descarga existentes y no construirá infraestructura acuícola en áreas con vegetación de manglar.
	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. Esta especificación de la	El presente proyecto no tendrá canal de llamada, solo tendrá un cárcamo de bombeo no se abrirá nuevos canales.

	norma, no se vincula con el proyecto ya que no se realizará canalización en áreas de manglar y menos deforestación, ni desviación o rectificación de canales naturales	
	4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, en relación al tipo de toma de agua y descarga, siendo la que se utilizará la de forma tradicional tipo canal de llamada, y dren de descarga, sin embargo se utilizará las obras existentes y no se realizará canalización nueva, además no se afecta áreas de manglar.	El presente proyecto operará sin canal de llamada.
	El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto ya que la operación del proyecto se basa en la engorda de postlarvas de camarón.	La operación de esta granja se hará con postlarvas adquiridas de laboratorio, con las cuales se tendrá más certeza de su estado de salud y un mayor porcentaje de sobrevivencia en el cultivo, no afectando poblaciones silvestres
	El punto 4.26 de esta norma cita que: Los	El presente proyecto contempla implementar

	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto al momento de tomar agua del canal de llamada para operar la estanquería y efectuar la engorda de las postlarvas de camarón por el posible acarreo de fauna de acompañamiento en el agua que se extrae.	en el cárcamo de bombeo y canal reservorio mallas filtradoras con excluidor de fauna acuática, de este modo se estará evitando su afectación.
	4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades relacionadas con la producción de sal.
	4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas	El presente proyecto no contempla la instalación de infraestructura turística.

	lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
--	--	--

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla actividades de turismo náutico en el humedal.
	4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y	El presente proyecto no contempla utilizar motores fuera de borda en el humedal.

	evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	El presente proyecto no contempla llevar a cabo turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.
	4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud. del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30	El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal, ya que se tiene acceso desde el interior de la Granja al cárcamo de bombeo que está en contacto con el humedal.

	km uno de otro. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto	
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto en relación al canal de llamada y evitar fragmentar el ecosistema con su construcción, sin embargo, el proyecto no contempla construir canales, al existir el canal de llamada y operará con éste, sin fragmentar el ecosistema.	El presente proyecto operará con un carcamo de bombeo por lo que solo se conectara a el, evitando de este modo fragmentar el ecosistema con nuevos canales, y se ha integrado como una vena más de la Bahía Jitzamuri.
	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 realizará la compactación de sedimentos en el humedal y marismas. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que en la granja estara restringido el acceso a ganado, por cuestiones sanitarias, y el personal sólo se estará desplazando dentro del área de la infraestructura acuícola y sobre los bordos de las obras, por lo que no

		se estará afectando la zona del humedal.
	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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que desde la construcción de la granja se ha favorecido con la obra canal de llamada el crecimiento de manglar, asimismo al interior de la Granja en el canal reservorio, y se espera que con la operación de la Granja, estas obras propicien aún más el crecimiento del manglar y su permanencia en la zona	<i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando posiblemente su permanencia.
	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	<i>Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete las plantas de manglar y permanezcan en el ecosistema.</i> Se prohibirá el aprovechamiento de estas especies, así como la disposición de basura de cualquier clase al aire libre, la cual podría depositarse sobre éstas afectando

	de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo. Esta especificación de la norma, se vincula con el canal de llamada, ya que en este ocurre en sus orillas vegetación de manglar por lo que se brindará protección a éste, sin embargo cabe destacar que el manglar en esta zona del canal de llamada no constituye un corredor biológico.	posiblemente su permanencia.
	4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que habrá descarga de agua al humedal y por lo tanto se le tendrá	No habrá descargas de agua.

	que brindar un tratamiento antes de su vertimiento al humedal (bahía de pabellones), por otro parte, el proyecto no afecta los escurrimientos superficiales hacia el estero.	
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar, al estar ya construida la Granja y haber realizado en su momento en 1985 la siembra de manglar para restauración y cuyos resultados se pueden apreciar a la fecha, creciendo manglar en las orillas del canal de llamada y	El presente proyecto no afectara manglar, por lo que no se contempla ejecutar proyectos de restauración de manglar.

	canal reservorio de la Granja, por lo que no aplica para este proyecto, al pretender operar la infraestructura acuícola existente.	
LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	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. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla afectar vegetación de manglar	El presente proyecto no implica la restauración de humedales costeros con zonas de manglar.
	4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal	No aplica al proyecto
	4.41 La mayoría de los	Esta especificación de la

	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.	norma, no se vincula con el proyecto, ya que el proyecto no contempla realizar actividades de restauración del humedal.
	4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto, ya que se analiza la interacción del humedal con las actividades que hacen uso de él y la del presente proyecto con las condiciones ecológicas del humedal que permitan su aprovechamiento sustentable, sin comprometer la estabilidad del sistema.	La presente manifestación de impacto ambiental considera la relación del proyecto Granja con el humedal costero: Bahía Jitzamuri, analizando las condiciones de la unidad hidrológica en base al ordenamiento ecológico costero, el ordenamiento ecológico marino del Golfo de California, las regiones prioritarias de la CONABIO, cartas temáticas del INEGI, normas oficiales mexicanas, planes estatales, y análisis de calidad del agua del humedal, los cuales deriven en la factibilidad de ejecución del proyecto.

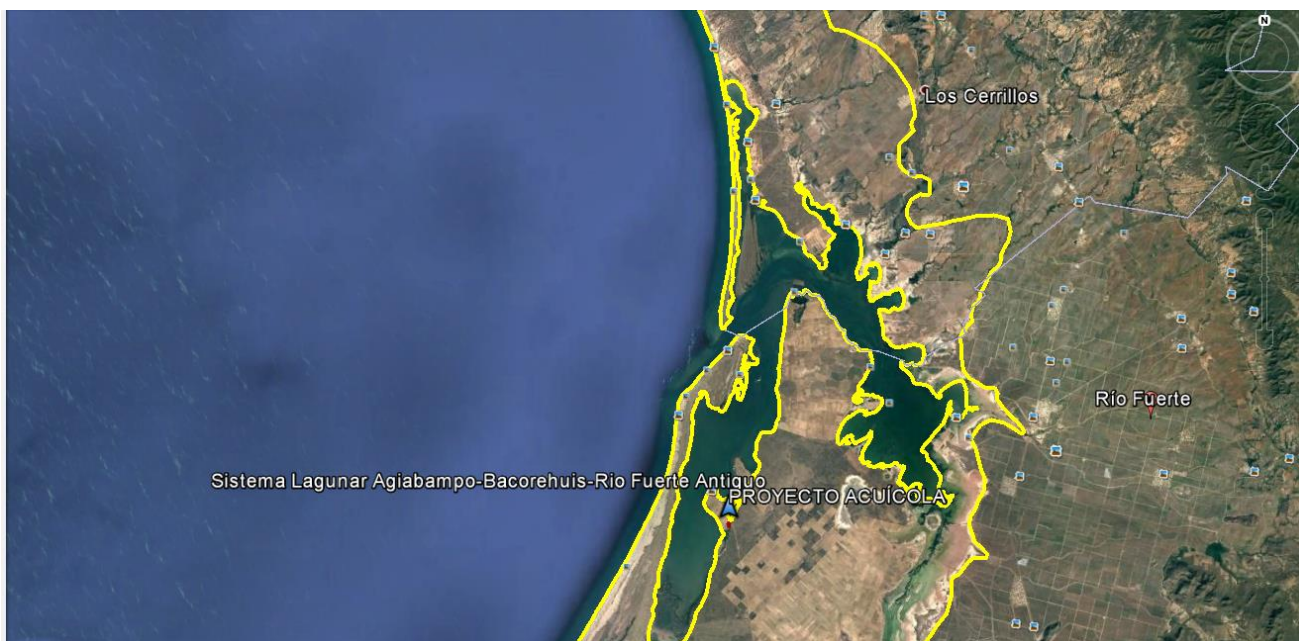
B.- REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

B.1.- OTROS ORDENAMIENTOS APLICABLES.

Vale señalar en la MIA-P que se presenta, y con base a las coordenadas de ubicación, que el proyecto se encuentra dentro de un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, como sitio RAMSAR, reserva (Marismas Nacionales), humedal, proyecto de ANP, etc., y aunque **los sitios RAMSAR no cuentan con decreto**, la **Convención sobre los Humedales** es un tratado intergubernamental cuya misión es "La

conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". Por lo que es parte de nuestros objetivos respetar todos los ordenamientos referidos a la protección de la flora, fauna, suelo e hidrología y todo lo relacionado con la biosfera, como suponemos que las otras granjas acuícolas y las actividades agrícolas lo hacen; tal y como se plantea y es el espíritu de la MIA-P presentada.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del **Sitio RAMSAR Sistema Lagunar Agiabampo- Bacorehuis- Rio Fuerte Antiguo.**



Aunque los sitios RAMSAR no cuentan con decreto, la Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. Los países en la conservación de los humedales existentes en sus territorios participan y proponen sitios para ser inscritos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, cuando estos cumplen con los criterios establecidos por la Convención Ramsar. Los países, entre ellos México, que se adhieren a dicha Convención asumen entre otros, los siguientes compromisos:

- Las Partes Contratantes tienen el deber general de incluir la conservación de los humedales en sus planes nacionales de uso del suelo.
- Las Partes Contratantes se comprometen a establecer reservas de naturaleza en humedales, estén o no inscritas en la Lista de Ramsar, y se espera que promuevan la capacitación en materia de estudio, manejo y custodia de los humedales.

Asimismo, es un área con diversos reconocimientos nacionales e internacionales por su biodiversidad y servicios ambientales, siendo estos:

- *La bahía se encuentra categorizada por la CONABIO dentro de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) clave NO- 43.*
- *Región terrestre Prioritaria 21, Las Bocas.*

Se estará dando pláticas al personal de la Granja, para que respete dichas especies y permanezcan en el ecosistema, de este modo, se contribuirá a la conservación de la biodiversidad y al buen trato a la flora y fauna silvestres.

Siendo el propósito central de los Sitos Ramsar y de la Región Terrestre Prioritaria RTP-21 la conservación de los humedales reconocidos como humedales prioritarios y dado que el proyecto pretende la extracción de agua de uno de dichos humedales prioritarios, se debe garantizar la no afectación del sistema natural por el desarrollo del proyecto, por lo que el promovente se compromete a lo siguiente:

No se realizarán descargas de aguas residuales para cumplir con las disposiciones de la NOM-001-SEMARNAT-1996, LÍMITES MÁXIMO PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.

No se realizarán descargas sanitarias a ningún cuerpo de agua ya que se utilizarán sanitarios secos.

También se atenderán las recomendaciones descritas en el “Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria”, (CIAD-MAZATLÁN, 2003).

En el Criterio 4 y 5 del **Sitio RAMSAR Sistema Lagunar Agiabampo-Bacorehuis- Río Fuerte Antiguo**. Indica lo siguiente:

Criterio 3

La zona donde se ubica el sitio se caracteriza por ser de un gran crecimiento de granjas camaroneras y de una agricultura altamente tecnificada, que llevan consigo un cambio en el uso de suelo, afectando también la calidad del agua del humedal. El desarrollo de estas actividades económicas representan una amenaza para la biodiversidad tanto del sistema estuarino lagunar como del área adyacente, por esta razón, la conservación del sitio y el uso racional de sus recursos es de vital importancia para la conservación de la biodiversidad de la región biogeográfica donde se encuentra ubicado.

AQUÍ ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE SE CULTIVARA LA ESPECIE Litopenaeus vannamei, POR LO QUE NO SE AFECTARA A LA POBLACION DEL CAMARON AZUL (Litopenaeus stylirostris), EN SU MEDIO NATURAL, YA QUE SE OBTIENE DE LABORATORIOS CERTIFICADOS.

PARA EVITAR LA ENTRADA DE ORGANISMOS AL CANAL RESERVORIO SE UTILIZARA EL SISTEMA DE PUNTAS O PEINES QUE CONSISTEN EN TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 8 PULGADAS, AL CUAL SE LE HACEN RANURAS MILIMETRICAS Y SE ENTIERRA EN LA ARENA EVITANDO QUE AL MOMENTO DE LA SUCCIÓN SE INTRODUZCAN CUALQUIER TIPO DE ORGANISMOS ACUATICOS. ESTE SISTEMA ES MUY UTILIZADO POR LOS LABORATORIOS DE PRODUCCION DE LARVA Y POR OTRO LADO PERMITE AUMENTAR LA SANIDAD ACUÍCOLA, POR EVITAR EL INGRESO DE VECTORES VIRALES, DEPRADADORES Y/O COMPETIDORES DE CAMARÓN.

Criterio 3:

En el sitio propuesto, AICAS (2004), ha detectado la presencia de las siguientes aves contempladas en la NOM -059-ECOL-2001: *Anas platyrhynchos* (pato mexicano) categoría A (amenazada en peligro de desaparecer) endémica; *Ardea herodias* (garza morena) categoría Pr (sujeta a protección especial) endemica; *Crotophaga sulcirostris* (garrapatero pijuy de Los Cabos), categoría E (en peligro de extinción) endemica; *Grus americana* (Grulla blanca) categoría P (probablemente extinta) migratoria; *Larus heermanni* (Gaviota ploma) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria; *Sterna antillarum* (Charrán mínimo) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria, *Sterna elegans* (Charrán elegante) categoría Pr (sujeta a protección especial) migratoria; *Chen caerulescens* (ganso blanco) Pr (sujeta a protección especial) y *Accipiter striatus* (gavilán pecho Rufo) A (amenazada).

SE ESTARÁ DANDO PLÁTICAS AL PERSONAL DE LA GRANJA, PARA QUE

RESPETE DICHAS ESPECIES Y PERMANEZCAN EN EL ECOSISTEMA. Y POR LO TANTO LA FAUNA AVÍCOLA NO SE VERÁ AFECTADA.

LAS ÁREAS SENSIBLES SE ENCUENTRAN EN LA ZONA ESTUARINA DE MANGLAR (HUMEDALES ALEDAÑOS), DONDE EXISTE TANTO ANIDACIÓN DE AVES, COMO CRIANZA DE ORGANISMOS TALES COMO CRUSTÁCEOS Y PECES DE INTERÉS COMERCIAL.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE CONFIRMAMOS EL COMPROMISO DE SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CESASIN, QUE ESTABLECE UN TIEMPO DE INACTIVIDAD PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD QUE EXIGE LA COFEPRIS.

<http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=223326>

2014-12-22 - 15:45:01 - ESTADOS

Arriban a Sinaloa más de 300 especies de aves migratorias

Culiacán, 22 Dic (Notimex).- En el periodo de octubre-enero aproximadamente 300 especies de aves llegan provenientes de Estados Unidos y Canadá para alimentarse en Sinaloa, y posteriormente siguen su curso hacia Argentina, Chile y Brasil.

El director de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Jorge Guillermo Sánchez Zazueta, indicó que por sus abundantes humedales, islas, esteros y manglares, Sinaloa es de las zonas importantes para el tránsito de aves migratorias.

El investigador sinaloense subrayó que las aves llegan a Sinaloa, porque vienen huyendo del invierno de estos países.

Afirmó que la zona más importante para este fenómeno natural es el complejo lagunar de la Ensenada Pabellones, donde se ubica una parte de las islas del Golfo de California, así como los ríos Culiacán, Tamazula y Sinaloa.

"A nuestro estado llegan porque existen una importante cantidad de recursos naturales; por ello debemos mantener estos ambientes en buen estado porque es una zona de descanso y alimentación para las aves, si los afectamos estas aves ya no llegarán", argumentó.

Llamó a las autoridades a mantener un especial cuidado del medio ambiente, para que no solamente protejan a las especies locales, sino también se visualice la protección de las especies migratorias.

NTX/RGB/CRA/HAR

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

La población del sitio es de aproximadamente 4,730 habitantes distribuidos en 11 localidades (INEGI, 2005). Las principales actividades económicas son la pesca comercial y de autoconsumo, la agricultura de temporal, la ganadería extensiva y el cultivo de camarón en su tipo intensivo y semi intensivo de acuerdo a su intensidad.

La situación del uso del suelo aproximado del sitio sería: 22,812.5 ha que comprende la superficie inundada (INEGI, 1992) para actividades pesqueras, 4,293.8 ha para el cultivo de camarón (Romero *et al.*, 2001), 16,962.14 ha de área inundable y 1,938.03 ha de manglar (Dela Fuente y Carrera, 2005). 16,987.42 ha se dedican a la agricultura y a la ganadería, 9,574.0 ha de plantas halófitas, 489.64 ha de dunas costeras, 3,785.0 ha de matorral sarcocaulé, 4,073.66 ha de matorral crassicaule, 1,185.28 ha de mezquital y 8,703.0 ha sin vegetación aparente (AICA, 2004).

Por la disponibilidad de agua dulce para riego agrícola como consecuencia de la reciente operación de la presa "Huites" y a la disponibilidad de áreas inundables estuarinas y costeras propicias para la acuicultura, el sitio presenta una tendencia a integrarse a los distritos de riego adyacentes y al crecimiento de la camaronicultura.

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

(a) dentro del sitio Ramsar:

SITIO RAMSAR	MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PROMOVENTE
a) dentro del sitio Ramsar: El uso indiscriminado y generalizado del alimento concentrado (en pellets) como un señuelo para atraer cardúmenes de camarón hacia el punto de aplicación y reunir los organismos acuáticos en este caso el camarón, es una práctica frecuente, extendida y que no ha sido objeto de un estudio serio sobre la consecuencia a corto y mediano plazo de introducir sustancias como la purina (cerdina, camaronina, etc.) sin reglamento, control o normas de aplicación. Por constituir el "purineo" una práctica ilegal y que pone en desventaja al pescador de atarraya, resulta como consecuencia una inquietud social en el medio agremiado o a la pesca organizada y en desventaja para estos, pudiendo surgir áreas de conflicto por este factor de desunión. También se considera que la acuacultura puede constituirse en una actividad económica que conlleve un alto riesgo ambiental, ya que esta actividad tiene impacto directo en la zona de humedal perimetral a estos ecosistemas. Los cárcamos de bombeo para el recambio de agua de las granjas están ubicados generalmente detrás de los manglares o en la periferia de lagunas o bahías, y coinciden con los sitios de crianza y alimentación de muchas formas larvarias de especies de interés comercial, entre ellas las postlarvas de camarón. El volumen de agua succionado por las bombas de las granjas de Sinaloa fue estimado en 16 millones de metros cúbicos por día (Romero-Beltrán, et. al, 2001). Los pescadores ribereños alegan mermas en la producción silvestre de	NO SE REALIZARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN EL PREDIO. No habrá descargas de agua a un bien nacional, se reutilizara el agua. No se provocara ya que los recambio serán mínimos del 1% 88.00 m³/día. PARA EVITAR LA ENTRADA DE ORGANISMOS AL CANAL RESERVORIO SE UTILIZARA EL SISTEMA DE PUNTAS O PEINES QUE CONSISTEN EN TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 8 PULGADAS, AL CUAL SE LE HACEN RANURAS MILIMETRICAS Y SE ENTIERRA EN LA ARENA EVITANDO QUE AL MOMENTO DE LA SUCCION SE INTRODUCAN CUALQUIER TIPO DE ORGANISMOS ACUATICOS. ESTE SISTEMA ES MUY UTILIZADO POR LOS LABORATORIOS DE PRODUCCION DE LARVA Y POR OTRO LADO PERMITE AUMENTAR LA SANIDAD ACUÍCOLA, POR EVITAR EL INGRESO DE VECTORES VIRALES, DEPREDAADORES Y/O COMPETIDORES DE CAMARÓN.

camarón por la mortalidad de larvas ocasionada por las bombas y entran en conflicto con los acuicultores. Muchas granjas colocan telas de malla fina en las bocas de salida de los tubos que traen agua a los estanques para retener a posibles competidores o depredadores del camarón. Cuando limpian estas mallas tiran el contenido sobre los bordos de los estanques, matando una gran cantidad de juveniles de peces, jaibas, etc. La magnitud de este impacto no a sido evaluada (Lyle et al., 2004).	
b) en la zona circundante: La agricultura intensiva que se practica en la zona adyacente al sitio, se sustenta en el empleo considerable de fertilizantes y plaguicidas, cuyos residuos son transportados a las lagunas, esteros y al mar por los escurrimientos continentales y por vía eólica. Los drenes del valle del Carrizo, aportan al sitio un gasto promedio anual de 67.5 millones de m³. Cabe decir que a nivel nacional Sinaloa es identificado como una de las zonas de mayor uso de sustancias químicas en la agricultura. Los inconvenientes de esta estrategia son variados. En primer término, es una amenaza para las personas que manejan directamente los compuestos químicos. En segundo lugar, es obvio el peligro que esta estrategia implica para el conjunto de la sociedad en términos de la contaminación del agua, del aire y de los alimentos. De manera general, los efectos que causan estos contaminantes en el seno de los humedales son el agotamiento del oxígeno, la inducción de la eutrofización, trastornos biológicos al ecosistema (disminución de la	El cuerpo de agua del cual se abastecerá la acuícola será la Bahía Jitzamuri, por medio de la conexión a un cárcamo de bombeo, y no habrá descarga de las aguas residuales será reutilizado en el mismo proceso de cultivo. Se tomaran en cuenta las siguientes medidas: El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes: 1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito

fotosíntesis, acumulación y biomagnificación biológica de metales pesados y plaguicidas, migración de especies), procesos de sedimentación y azolve (SEMARNAT, 2002).	de ahuyentar cualquier tipo de ave. 2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.
---	--

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

El proyecto se encuentra dentro de la AICA Agiabampo

Clave de la AICA NO-43

Se localiza en la costa sur de Sonora y al norte de Sinaloa. Forma parte del complejo deltáico del Río Fuerte. Se localiza a 100km al sureste de Navojoa y a menos de 80Km al norte de los Mochis. El sistema Agiabampo tiene tres regiones distintivas: el brazo norte: Estero Bamocha, canal de Naopatria, el callejón, porción norte del estero Agiabampo, islas Masocarit, Abanahua, Bocanita y Punta Colorada; brazo sur-suroeste: Bahía Jitzamuri e Isla Pájaros; brazo sureste: estero Agaibampo, estero Bacorehuis, Isla Pasotécora y Estero Capoa. El clima es seco cálido muy extremoso.

La avifauna acuática es uno de los principales componentes faunísticos de los humedales, proporcionando sitios de abrigo, alimentación, reproducción y crianza para numerosas especies migratorias y residentes, algunas de éstas están amenazadas, en peligro o son de valor cinegético. Esta zona esta propuesta para abrir más de 200 mil hectáreas a la agricultura (debido a la construcción Huites) y por el otro lado, existen fuertes proyectos de desarrollo acuicolas en estas lagunas costeras.

• **Regiones Terrestre Prioritarias (RTP).**

El proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria 21. Las Bocas

La cual presenta la siguiente problemática:

Desmontes para desarrollo agrícola; cabe citar que este mismo proceso tuvieron los matorrales costeros de los deltas de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte, de los cuales no quedan restos.

Los manglares actúan como filtro de agroquímicos y metales pesados.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

La delimitación de área de estudio para el proyecto "Cultivo intensivo de Camarón Blanco, en Race Way, Protegidas por Invernadero y reutilización del agua, en el campo pesquero Jitzamuri, Ahome, Sinaloa, México", considera rasgos ecosistémicos que tienen relación con el proyecto, lo cual debe ser concebido en ambos sentidos - del Sistema ambiental hacia el proyecto y del proyecto hacia el Sistema Ambiental. Esta delimitación del Sistema Ambiental es con la finalidad de evaluar las posibles repercusiones ambientales que se presentarán con el proyecto y proponer distintos escenarios, mediante el análisis a nivel regional de las características y procesos físicos, biológicos y sociales existentes.

En los ecosistemas de la región se aprecian modificaciones significativas en los elementos que lo componen, las que tienen origen en las actividades antrópicas con las que se han aprovechado los recursos naturales, aspecto que incide sobre la conservación del suelo y hábitat para fauna silvestre. En la actualidad la actividad predominante es del sector agropecuario, pesquero y acuicultura con un repunte del sector turismo, observándose desarrollos turísticos en construcción y operación en la zona costera del SA; los cambios de origen antrópico se presentan también por otras fuentes de disturbio, dado el desarrollo de infraestructura para las localidades existentes: tales como la carreteras y líneas de transmisión y que cruzan el SA eliminando una franja de hábitat que propicia adicionales alteraciones ambientales por la facilidad de acceso originándose fragmentación de los ecosistemas.

Bajo estas condiciones se presenta un ecosistema modificado por diversos aspectos y la presencia continua del hombre que lo fragmenta mediante infraestructura. Fisiográficamente en el área donde se plantea el proyecto se presentan zonas planas y cuerpos de agua costeros así como la franja litoral marino. Con respecto a las características biofísicas del área, éstas presentan condiciones similares a lo largo y ancho de la región, en el que predominan bosques tropicales caducifolios en la

mayor parte del SA así como matorrales costeros y zonas de humedales en la franja litoral, cercanas al área del proyecto.

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

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

Los estuarios, son extensiones de agua costera semicercadas que tienen comunicación libre con el altamar; resultan fuertemente afectados por las actividades de las mareas, y en ellos se mezcla el agua de mar con agua dulce del drenaje terrestre. Constituyen ejemplos, las desembocaduras de los ríos, las llanuras de inundación mixta formadas por las barras arenosas de las playas.

Los recursos pesqueros distintivos de la bahía son el camarón, lisa, robalo, pargo, corvina, mojarra, mero, almeja, pata de mula, almeja rayada y blanca y, esporádicamente callo de hacha y ostión, todos ellos en volúmenes escasos y difíciles de cuantificar.

Para delimitar la unidad denominada Sistema Ambiental se procedió a establecer una superficie con características biofísicas y procesos naturales comunes con relación al área del proyecto, para lo cual mediante el establecimiento del parteaguas se procedió a la formación de la cuenca inmediata o superficie de captación que se relaciona íntimamente con el proyecto, la cual originalmente alojaba ecosistemas naturales primarios donde se completaban los ciclos biogeoquímicos y dispersaban las especies sin la existencia de barreras artificiales ni fragmentaciones de hábitat que actualmente han sido afectadas por fuentes de cambio particularmente antropogénicos, que han incidido de manera significativa en su modificación, deterioro y fragmentación mediante la instalación de infraestructura, urbanización y cambios de uso del suelo para destinos agropecuarios, turísticos, carreteras, áreas urbanas, zonas de producción acuícola intensivas, línea de transmisión. Con base al análisis realizado se establece el Sistema Ambiental con los límites de la microcuenca que se asocia al proyecto (plano Geología, Edafología y uso del suelo y Vegetación). Estos límites obedecen a que

la microcuenca establece una unidad ambiental definida, la que se encuentra inmersa en muchas unidades similares y el parteaguas establece la línea fronteriza entre sistemas o microsistemas hidrológicos, en ese sentido es importante aclarar que las dimensiones de esta microcuenca, así como su ubicación en la zona costera no permiten la formación de escurrimientos permanentes.

El SA tiene influencia hacia el proyecto y su análisis es importante porque las condiciones ambientales inciden predominantemente desde la parte alta de la cuenca hacia su parte baja donde se ubica el proyecto, así la cobertura vegetal, el grado de conservación de suelos, la infraestructura e intensidad de uso del suelo puede modificar su vida útil y la calidad de sus servicios, puesto que con las lluvia se inicia un ciclo donde una vez saturada la cuenca inician los escurrimientos y arrastres de materiales orgánicos e inorgánicos, dichos arrastres dependen del grado de conservación del ecosistema, en especial sobre la cobertura vegetal y erodabilidad de suelos.

UBICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO

La primera acotación al Sistema Ambiental fue realizada por el límite de la Subcuenca Ha, la cual contiene casi en su totalidad al sitio RAMSAR "Sistema lagunar Agiabampo – Bacorehuis – Río Fuerte Antiguo", tal y como se observa en la Figura IV.1.

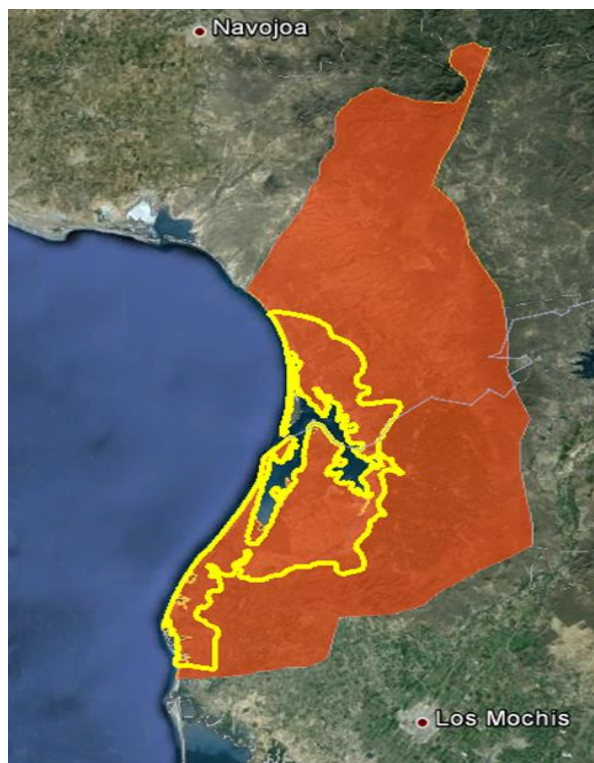


Figura IV.1. Subcuenca Hidrológica y sitio RAMSAR

Sin embargo esta subcuenca sigue siendo un área muy extensa para ser considerada como Sistema Ambiental, por lo que se realizó un análisis conjunto de factores topográficos, geológicos, de usos de suelo e hidrológicos para una siguiente acotación.

Del análisis topográfico e hidrológico se observa una formación cóncava que induce un drenado convergente desde la serranía hacia el sistema lagunar Agiabampo, cuerpo de agua al que antecede una planicie somera con suelos recientes producto del lavado de las laderas, que a su vez sostienen una extendida actividad agropecuaria que abarca gran parte de la Subcuenca.

Al sureste de la Subcuenca se observa el antiguo delta del río Fuerte, donde la actividad agropecuaria se combina, dada la presencia de pequeños cuerpos costeros, con una actividad acuícola dedicada principalmente al cultivo de camarón mediante sistemas de estanquería. A esta zona le corresponde una microcuenca hidrológica sin escurrimientos activos y dada su topografía relativamente homogénea, sin escurrideros temporales, infiltrándose la mayor parte del agua pluvial.

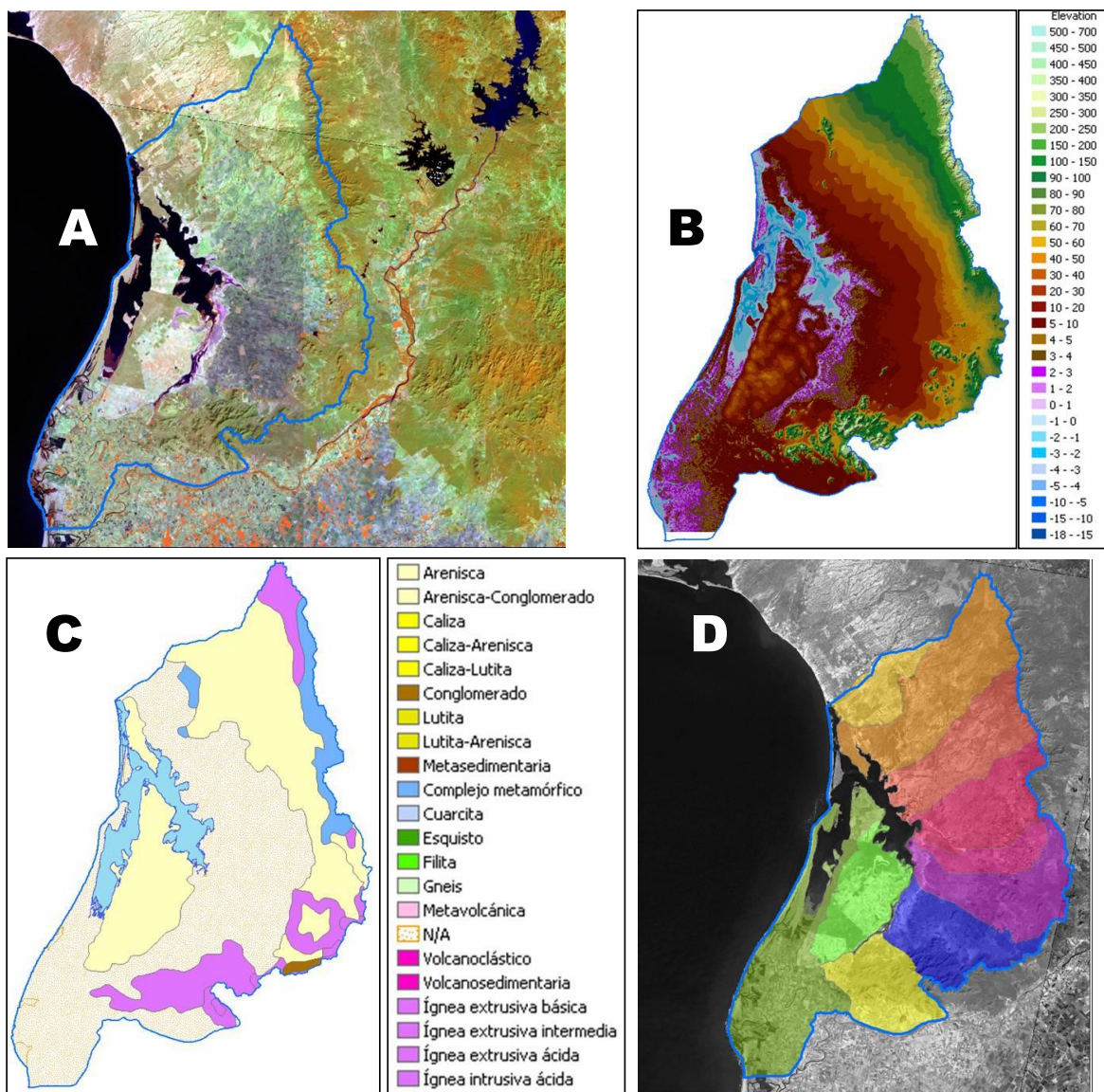


Figura IV.2. (A) Imagen Landsat 2005; (B) Topografía; (C) Geología; (D) Microcuencas Hidrológicas

La Figura IV.2 muestra un acercamiento a la Microcuenca Ha-1, que para fines de este estudio será denominada Jitzámuri. Se observa que la formación caliza interna del sistema lagunar Agiabampo, con una elevación mayor, forma parte en su vertiente occidental de esta Microcuenca. El resto de esta formación constituye otra Microcuenca denominada Ha-2 "Bacorehuis".

En esta figura es factible observar la forma típica del delta ahora abandonado por la migración del cauce del río Fuerte.



Figura IV.3. Microcuencas en delta

La Figura IV.4 muestra la topografía en esta área. Puede observarse como durante la evolución de esta zona el sistema lagunar Agiabampo pudo haber estado vinculado al río fuerte directamente a través de su descarga o mediante la existencia de un brazo. El inicio de la migración al sur de la desembocadura del escurrimiento dio origen al delta que en la actualidad, al estar abandonado, muestra evidencia de retroceso (erosión), como se verá posteriormente, un proceso natural que deberá ser tomado en cuenta para la administración de esta área.

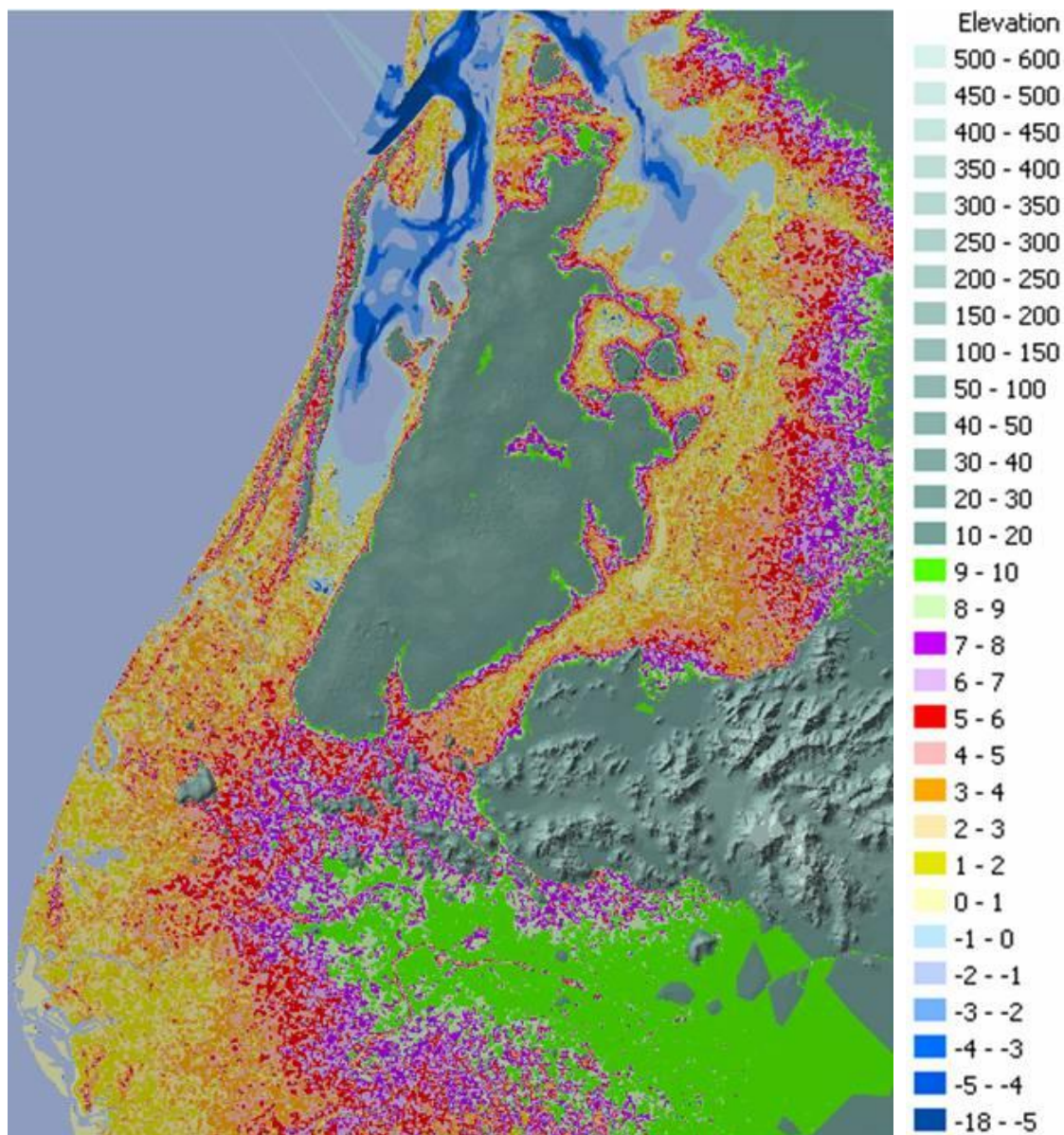


Figura IV.4. Topografía en Microcuencas del Delta

Con el objeto de delimitar con mayor precisión el Sistema Ambiental a considerar, se superpusieron las unidades ambientales de la UGA-11 del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, observándose que dos de estas unidades bordean a la barra de Jitzámuri abarcando el área del proyecto.

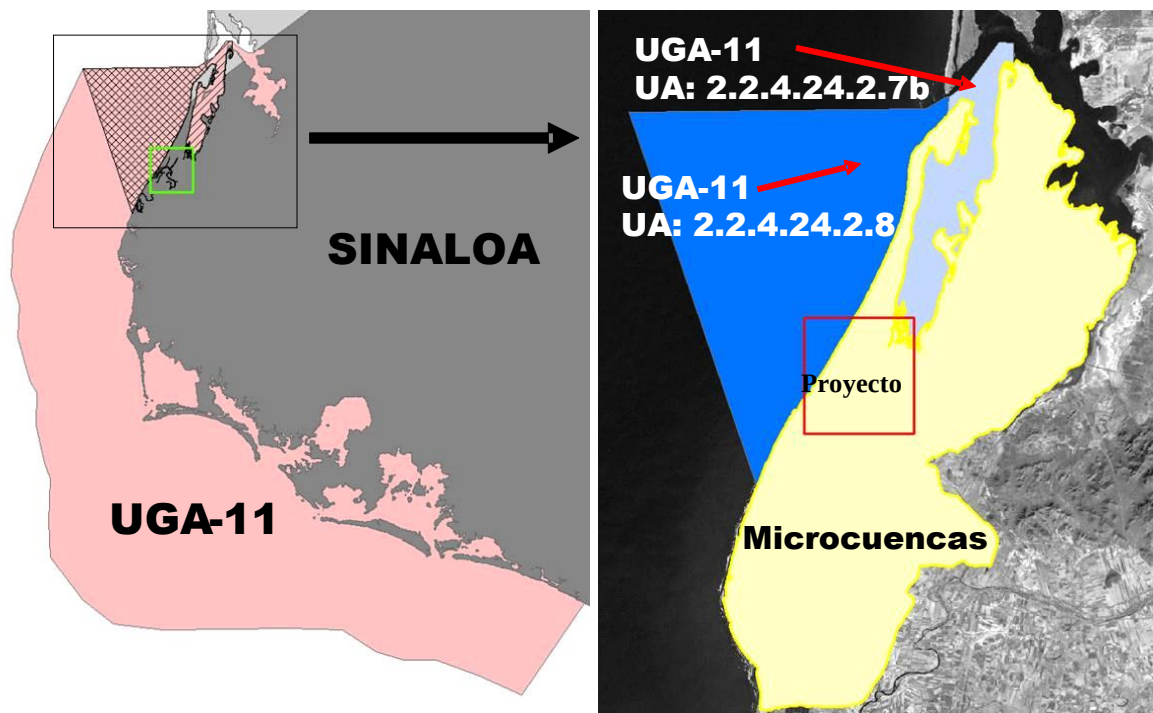


Figura IV.7. Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, UGA-11

Con base en lo anterior, se tiene una primera aproximación al Sistema Ambiental buscado para fines de evaluación de los impactos ambientales derivados del proyecto y está conformada por la Microcuenca Ha-1 Jitzámuri.

La muestra una imagen satelital para la microcuenca. Corresponde a una imagen Landsat del año 2005 con combinación de bandas 4-5-3, donde es posible observar los tipos de uso de suelo presentes. Sobre la formación caliza interna del sistema lagunar se evidencia el avance de la actividad agropecuaria, quedando al oriente de la bahía de Jitzámuri un relicto irregular de matorral que tiende a desaparecer si continúa el avance del cambio de uso de suelo en la misma.

Al poniente de la misma bahía se tiene la presencia de una barra arenosa que la separa del mar y sobre la que se tiene un cordón de dunas costeras con poca cobertura vegetal que colinda con el mar, seguido por una unidad de matorral bien conservado que colinda con la bahía de Jitzámuri.

El resto del área de la microcuenca está constituida por el delta abandonado del río Fuerte, donde se tiene una intensa actividad agropecuaria que lo cubre prácticamente en su totalidad, salvo por la franja costera, donde se tiene la presencia de diversos cuerpos de agua costeros (esteros) y relictos de vegetación original. A estos cuerpos de

agua se asocian granjas acuícolas que han sido divididas administrativamente en Microzonas.

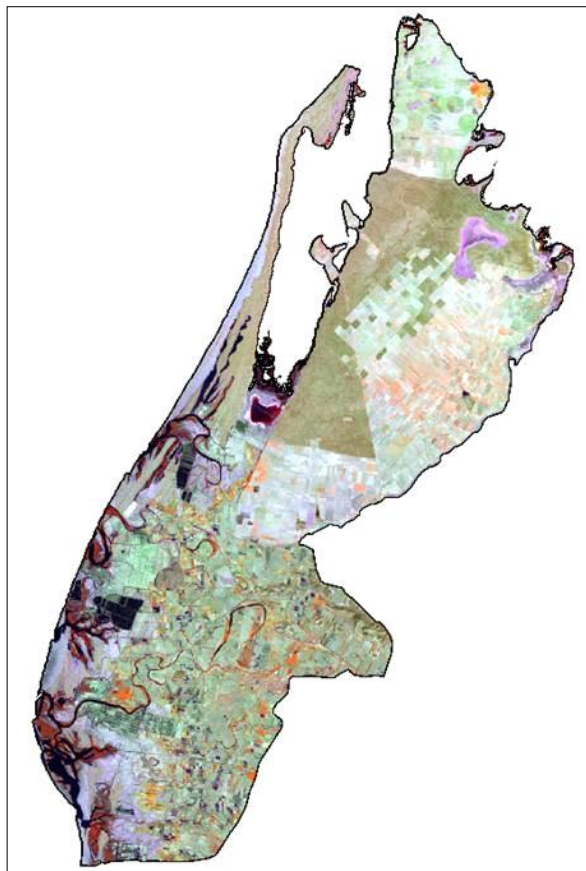


Figura IV.7. Imagen Landsat (4-5-3) Para las Microcuencas en el Delta.

Sistema Ambiental.

Adicionando las porciones acuáticas representadas por los cuerpos de agua limitantes, la Unidad Ambiental de la bahía de Jitzámuri y la UA del frente marítimo que incluye el estero Las Lajas, se obtiene el Sistema Ambiental final con una superficie total de 21,216 ha.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo con las capas vectoriales disponibles en el portal de CONABIO, el tipo de clima en el Sistema Ambiental es BW(h')w, que corresponde a un clima muy árido y cálido.

La temperatura media anual está en el rango de los 22 a 24°C. La temperatura máxima muestra valores de 34 a 36°C y la temperatura mínima registra un rango de 10 a 12°C .

El régimen de precipitación es de verano, con porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2%. La precipitación media va de los 300 a 400 mm en el sistema lagunar.

Tomando como referencia los registros de la estación de Sinaloa, Higuera de Zaragoza (1962-1999), se obtienen los parámetros climáticos del sistema ambiental. Se observa el predominio de la evaporación y una marcada estación de lluvias primavera-verano.

CUADRO IV.1. PRECIPITACIÓN, EVAPORACIÓN Y TEMPERATURA (Estación Higuera de Zaragoza, Sin.)

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia (mm)	15.6	6.8	6.4	0.8	1.4	1.8	40.6	109.0	76.5	31.0	12.0	22.9	324.7
Evaporación (mm)	82.1	98.6	148.8	179.4	213.5	233.0	217.3	185.8	157.2	142.6	104.0	78.0	1,840.3
Temperatura (°C)	17.6	18.5	19.9	22.2	24.9	29.1	31.4	31.2	30.5	27.2	22.3	18.5	24.4

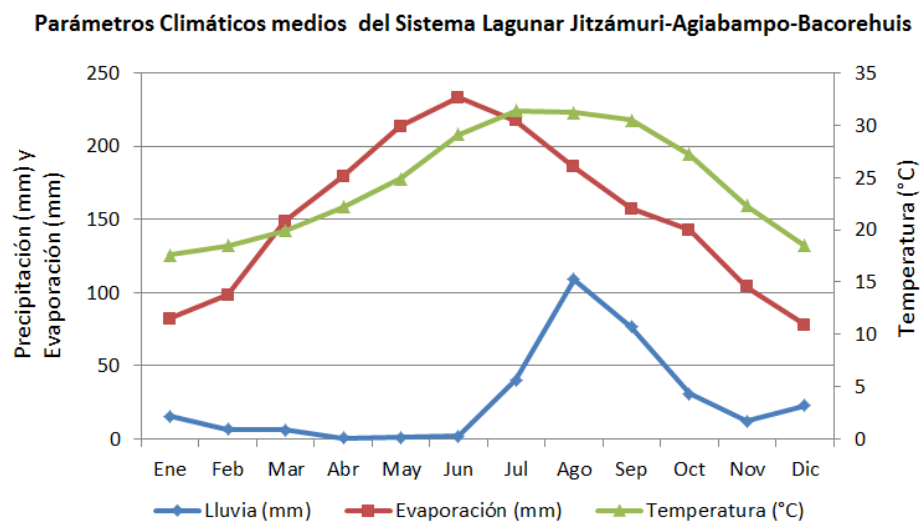


Figura IV.10. Precipitación, evaporación y temperatura (Higuera de Zaragoza, Sin.)

Dentro de la costa del Pacífico, la incidencia de huracanes en el estado de Sonora no es muy alta, al contrario de lo que ocurre en el estado de Sinaloa. En un período de 38 años (1970 a 2008), la CNA, a través del Servicio Meteorológico Nacional, registra la incidencia de 57 eventos considerando ambas entidades (**Cuadro IV.2**).

CUADRO IV.2. INCIDENCIA DE CICLONES EN LAS COSTAS DE SINALOA Y SONORA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL SUBGERENCIA DE PRONÓSTICO METEOROLÓGICO CICLONES TROPICALES QUE IMPACTARON DIRECTAMENTE A MÉXICO DURANTE EL PERÍODO DE 1970 A 2008							
Año	Nombre	Categoría en Impacto	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo (inicio-fin)	Día Impacto	Vientos Max en Impacto
2008	Norbert	H2 [H1]	Pro. Cortes, BCS [Yavaros, Son]	BCS, Son, Chih	3-12 oct	11-Oct [11 oct]	165 [140]
	Lowell	DT	Cabo San Lucas, BCS [San Ignacio, Sin]	BCS, Sin, Son	6-11 sep	11-Sep	45
2007	Henriette	H1[H1]	San Jose del Cabo, BCS [Guaymas, Sin.]	BCS, Son	30 ago-6 sep	04 sep [05 sep]	130 [120]
2006	Paul	DT	Punta Lucenilla, Sinaloa	Sin, BCS	21-26 oct	25-Oct	45
	Lane	H3	La Cruz de Elota, Sinaloa	Sin, Col	13-17 sep	16-Sep	205
2004	Javier	DT	Punta Abrejos, BCS	BCS, Son	10-19 sep	19-Sep	55
	DT 16E	DT	Mocorito, Sin	Sin	25-26 Oct	26-Oct	55
2003	Marty	H2	15 km al NE de San José del Cabo, BCS	BCS, Son, BC	18-24 Sep	22-Sep	160
	Nora	DT	Cruz de Elota, Sin	Sin	01-09 Oct	08-Oct	45
2002	Kenna	H4	San Blas, Nay	Nay, Jal, Sin, Dgo, Zac	21-25 Oct	25-Oct	230
2001	Juliette	H1(DT 3v)	La Paz, BCS (Constitución, Libertad, El Huerfano)	BCS, Son, BC	21Sep-02Oct	29Sep (30Sep,2Oct)	120 (55)
2000	Norman	TT(DT)	Bahía Bufadero, Mich (Mazatlan, Sin)	Mich, Col, Jal, Sin	19-22 Sep	20 Sep (22 Sep)	75 (55)
1999	Greg	H1	Sn. José del Cabo, BCS	Gro, Col, Mich, Jal, Sin, BCS, Son	05-09 Sep	08-Sep	120
1998	Isis	TT(H1)	Los Cabos, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Son, Chih	01-03 Sep	02-Sep	110 (120)
1997	Nora	H1(H1)	B. Tortugas, BCS (P. Canoas, BC)	BCS, BC, Son	16-26 Sep	24 Sep (25 Sep)	130 (120)
1996	Fausto	H1(H1)	Todos Santos, BCS (San Ignacio, Sin)	BCS, Sin, Chih, Son	10-14 Sep	13 Sep (14 Sep)	130 (120)
1995	Henriette	H2	Cabo San Lucas, BCS	BCS, Sin	01-08 Sep	04-Sep	158
	Ismael	H1	Topolobampo, Sin	Sin, Son	12-15 Sep	14-Sep	120
1994	Rosa	H2	Escuinapa, Sin	Sin, Nav, Dgo, Coah	08-15 Oct	13-Oct	165
1993	Hilary	TT(DT)	Punta Pequeña, BCS (Bahía Kino, Son)	BCS, Son	17-27 Ago	25 Ago (26 Ago)	100(55)
	Lidia	H2	Campo Anibal, Sin	Sin, Dgo, Coah	08-13 Sep	13-Sep	160
1992	Lester	H1(TT)	P. Abrejos, BCS (B. Sargento, Son)	BCS, Son	20-24 Ago	23 Ago (23 Ago)	120 (85)
1990	Rachel	TT(TT)	Cabo San Lucas, BCS (Los Mochis, Sin)	BCS, Sin, Chih	30 Sep-02 Oct	02 Oct (02 Oct)	110 (93)
1989	Raymond	TT(TT)	Pta. Abrejos, BCS (B. Kino, Son)	BCS, Son	26 Sep-05 Oct	04 Oct (05 Oct)	85 (65)
1986	Roslyn	H1	Mazatlan, Sin	Sin, Nay	15-22 Oct	22-Oct	120
	Paine	H1	Topolobampo, Sin	Sin	28 Sep-2 Oct	02-Oct	148
	Newton	H1	Yavaros, Son	Son	18-23 Sep	23-Sep	120
1985	Waldo	H2	Punta Prieta, Sin	Sin	07-09 Oct	09-Oct	165
1984	Polo	DT	La Aguja y Pichilingue, BCS	BCS, Sin	24 Sep-03 Oct	03-Oct	56
1983	Tico	H3	Caimanero, Sin	Sin, Nay, Dgo	11-19 Oct	19-Oct	205
1982	Paul	H2(H2)	Las Lagunas, BCS; Topolobampo, Sin	BCS, Sin, Chis	18-30 Sep	30-Sep	158 (158)
1981	Norma	H2	Marmol, Sin	Sin, Dgo	08-12 Oct	12-Oct	165
	Otis	TT	Caimanero, Sin	Sin, Nay, Jal	24-30 Oct	30-Oct	100
	Lidia	TT	Topolobampo, Sin	BCS, Sin	06-08 Oct	08-Oct	65
	Knut	TT	Marmol, Sin	Sin	19-21 Sep	21-Sep	75
1978	Paul	DT	Las Glorias, Sin	Sin, Dgo	23, 27 Sep	26-Sep	55
1976	Liza	H4	La Paz, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Son	25 Sep-02 Oct	01 Oct (02 Oct)	220 (215)
	Naomi	TT	Mazatlan, Sin	Sin, Dgo, Coah	25-30 Oct	29-Oct	65
1975	Olivia	H3	Villa Unión, Sin	Sin, Dgo	22-25 Oct	25-Oct	185
1974	Orlene	DT(H1)	Lag Monroy, Oax (La Cruz, Sin)	Oax, Gro, Sin, Dgo, Chih	21-24 Sep	21 Sep (24 Sep)	55 (150)
1973	Irah	H1(TT)	La Paz, BCS (Topolobampo, Sin)	BCS, Sin, Dgo	22-27 Sep	25 Sep (26 Sep)	130 (65)
	Jennifer	DT	Mazatlan, Sin	Sin, Dgo	23-27 Sep	27-Sep	45
1972	Joanne	TT(DT)	Punta Prieta, BC (P. Peñasco, Son)	BC, Son	30 Sep-07 Oct	06-Oct	75 (45)
1971	Katrina	DT	Topolobampo, Sin	Sin	08-13 Ago	13-Ago	45

Se observa que el período de ciclones va de agosto a octubre, siendo septiembre y octubre los meses de mayor incidencia. Del total de eventos (57), el 57% alcanzaron categoría de huracán. Dentro de este grupo, el 12% fueron H3 y el 8% fueron H4. Las **Figuras IV.11 y IV.12** muestran la densidad de incidencia de eventos para el período de 1970 a 2008.

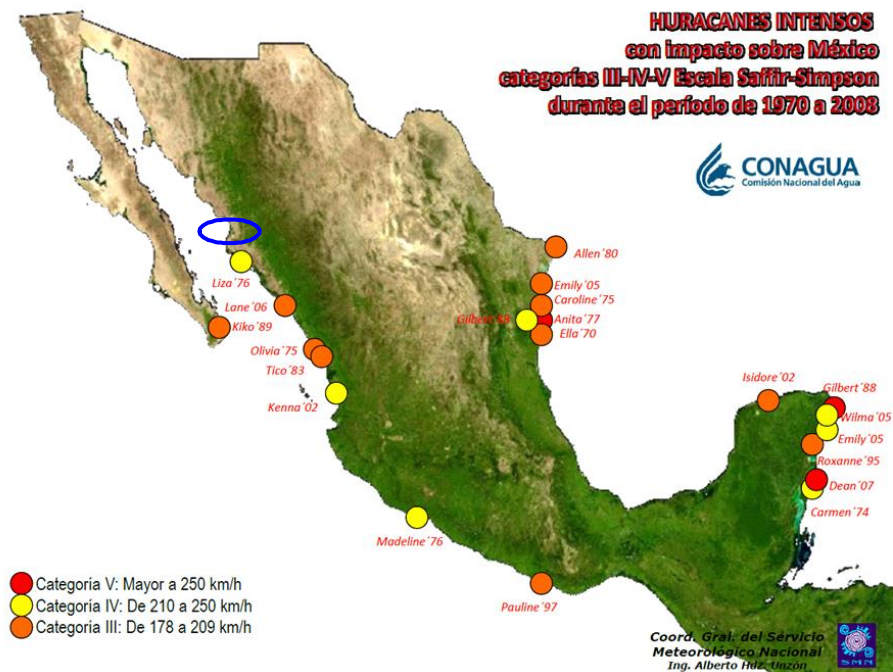


Figura IV.11. Incidencia de huracanes intensos en México

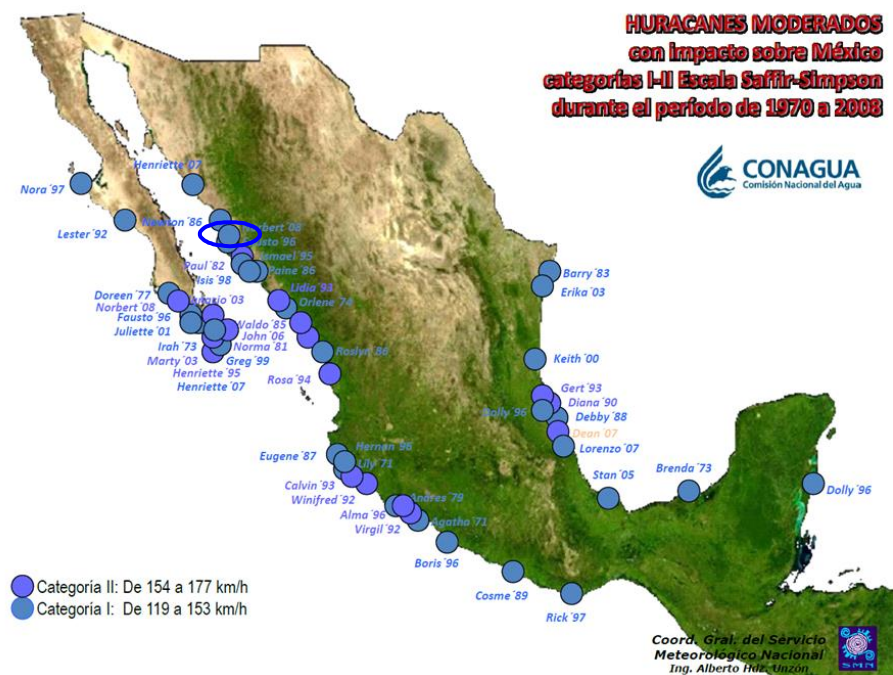


Figura IV.12. Incidencia de huracanes moderados en México

Se observa que la incidencia de eventos huracanados es de intensidades moderadas (H1 y H2) y que el litoral de Sinaloa es más susceptible a la ocurrencia de este tipo de fenómenos.

b) Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se ubica en la Provincia Fisiográfica “Llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa”.

La topografía es somera y relativamente homogénea, predominando altitudes inferiores a los 5m (**Figura IV.13**). Geomorfológicamente el SA es una barra arenosa con la presencia de un cordón de dunas cuya altura promedio es de 8-10 m y máximas de hasta 20 m. Esta formación colinda al norte con la boca de comunicación del sistema lagunar Agiabampo; al oriente con la Bahía de Jitzámuri, perteneciente al mismo sistema lagunar; al poniente con el Golfo de California y al sur con el estero Las Lajas.

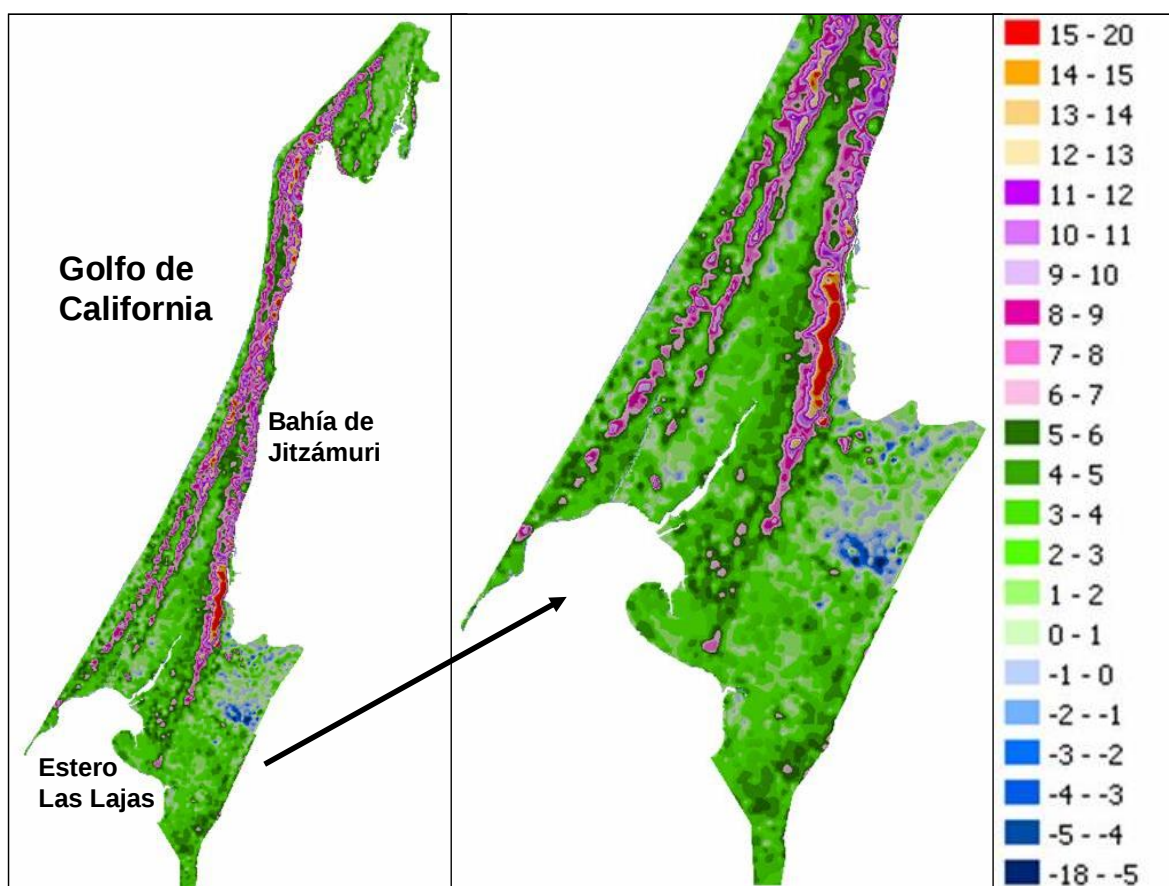


Figura IV.13. Relieve en el Sistema Ambiental

Rasgos evolutivos de la Barra de Jitzámuri. Esta unidad morfológica presenta evidencias de su formación. Los diferentes cordones de dunas que corren de manera paralela a la línea de costa muestran un proceso de acreción o avance donde se encuentran intercalados brazos

abandonados del estero que con el tiempo han estado siendo rellenados de manera natural principalmente por procesos eólicos (**Figura IV.14**). Así, en la actualidad, estos relictos de canales de marea solo son inundados durante pleamares extraordinarias, lo que no permite la existencia de poblaciones de manglar asociadas, a diferencia del brazo activo donde se tienen diversas poblaciones ribereñas en ambos lados del cauce. Como ha venido sucediendo con los relictos de dunas, eventualmente serán integrados a la extensa unidad de matorral. Finalmente, en el extremo occidental de la barra se tiene el cordón actual y activo de dunas costeras, escasamente colonizada por vegetación pionera.



Figura IV.14. Relictos de canales del Estero Las Lajas y dunas costeras. Al oeste actual duna activa.

Sismos. En lo que respecta a la incidencia de sismos, la información del Servicio Sismológico Nacional (UNAM) permite determinar que el sistema ambiental se ubica en el límite entre las zonas **C** y **B** de la clasificación sísmica nacional. En estas zonas intermedias, se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (**Figura IV.15**).

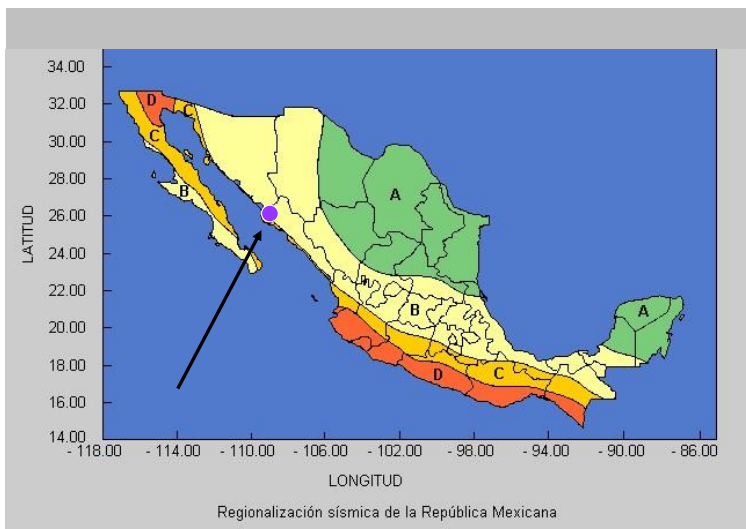


Figura IV.15. Sismicidad

c) Suelos

Tomando en consideración la capa vectorial edafológica disponible en el portal de CONABIO, los suelos en el sistema ambiental son: Solonchack órtico con Regosol éutrico de texturas finas.

Solonchak (del ruso *sol*: sal, literalmente suelos salinos). Se caracterizan por presentar acumulación de sales solubles en alguna parte del suelo o en todo su espesor, debido a la fuerte evapotranspiración a que están sujetos. Son frecuentes en cuencas endorreicas de zonas áridas o semiáridas, o en los bolsones del centro norte del país. La vegetación que soportan está dominada por asociaciones de halófitas y/o de pastizales halófilos. Son frecuentes también en las llanuras costeras del Golfo de México y del océano Pacífico.

Regosol (del griego *Rheros*: manto, cobija; relativo a la capa de material suelto que cubre la roca). Son suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto, muy semejante a la roca de la cual se originó; dependiendo del tipo de clima sustentan cualquier tipo de vegetación. Muy abundantes en el país, en terrenos montañosos, sobre todo en el norte.

d) Hidrología superficial

De acuerdo con las capas hidrológicas vectoriales de INEGI, el sistema estuarino se ubica en la Región Hidrológica RH10 "Río Sinaloa", Cuenca **H** "Estero Bacorehuis", Subcuenca **a** "Estero Bacorehuis". Esta

Subcuenca recibe los aportes por cuencas propias y por remanentes del Distrito de riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa.

La Subcuenca puede ser dividida en 10 Microcuencas. El área del proyecto se ubica en la Microcuenca 1, denominada en este estudio como Jitzámuri.

La red hidrológica para la Cuenca y la Subcuenca se muestra en la **Figura IV.18**. Se observa que la barra de Jitzámuri y la formación interna del sistema lagunar carecen prácticamente de flujos superficiales. El resto de la Microcuenca, el delta abandonado del río Fuerte, presenta diversos cuerpos costeros y meandros abandonados.

Así, el Sistema Ambiental considerado carece de flujos superficiales de agua en la barra, mientras que en su base se tienen algunos flujos intermitentes vinculados al poniente con canales de mareas del estero Las Lajas y, al poniente, con las canalizaciones acuícolas de la Microzona IIA (Figura IV.18).

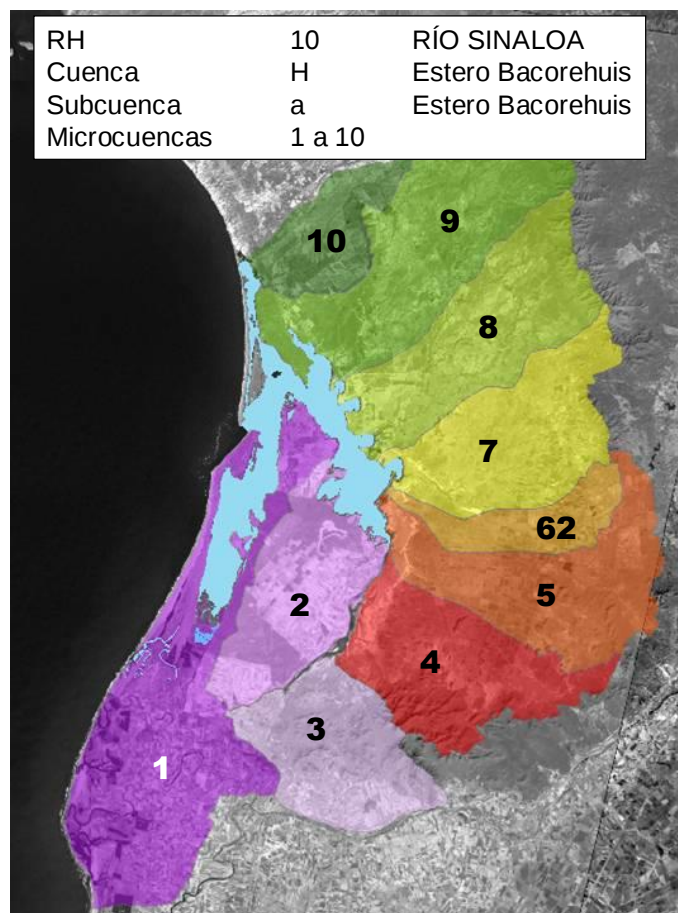


Figura IV.17. Microcuencas hidrológicas en Sistema Lagunar Agiabampo.

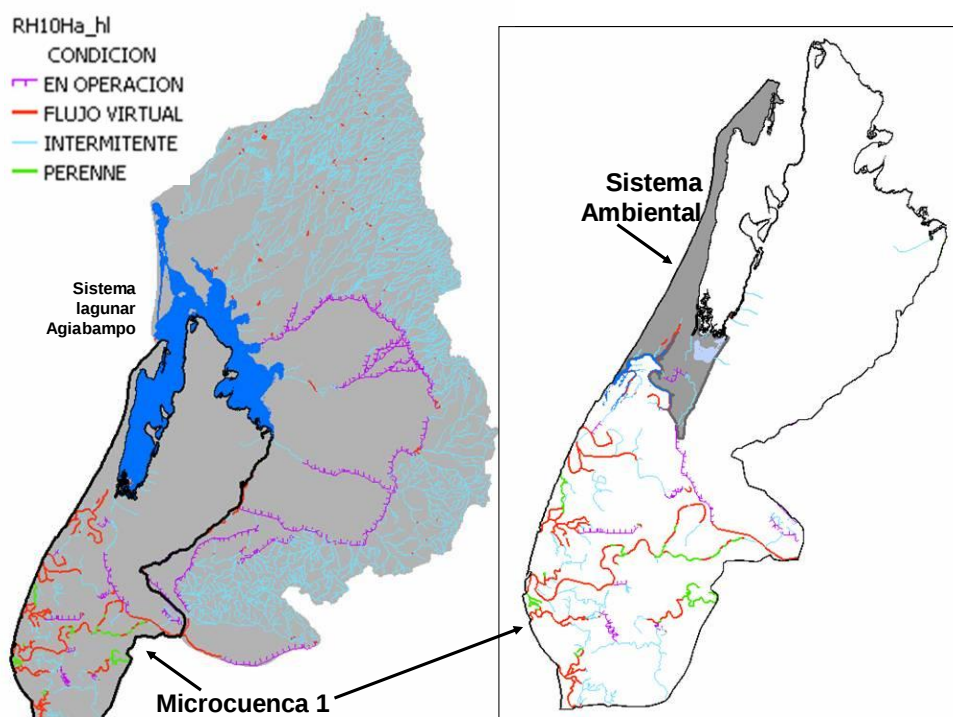


Figura IV.18. Flujos de agua en Sistema Ambiental

e) Oceanografía.

Este inciso se desarrolla con base en el estudio de factibilidad del proyecto, cuyos capítulos correspondientes se incluyen en el **Anexo Técnico**. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Oleaje. De las fuentes consultadas (Ocean Wave Statistics, Word Wave Atlas y NOAA) se determinó que las direcciones de mayor incidencia en la zona de estudio son Noroeste, Oeste, Suroeste y Norte, con alturas de ola significativa de 1.50 y 2.00 m. El período fue de de 8.0 s.

Con el análisis de refracción y difracción de oleaje realizado mediante el empleo del modelo CEDAS STAWAVE® se calcularon alturas de ola en la zona de agua bajas, obteniéndose valores de 0.90 a 1.65 m para el oleaje normal y 2.90 m para el huracanado para las diferentes direcciones, períodos y altura de ola en aguas profundas analizadas.

Oleaje ciclónico. Se utiliza el método de Huracán Estándar, publicado por el Shore Protection Manual (SPM, 1984), en combinación con el Método de Brestscheider (CFE, 1983),

Se analizaron 12 huracanes considerados como los que han tenido influencia en la zona de estudio en el período de 1957 al 2007. La altura de ola significativa máxima obtenida fue de 6.25 m para el Huracán Newton (1986). Para un periodo de retorno de 25 años se obtuvo una ola de 6.89 m y 9.66 s. El análisis de sobreelevación arroja un valor de 2.92 m con período de retorno de 25 años.

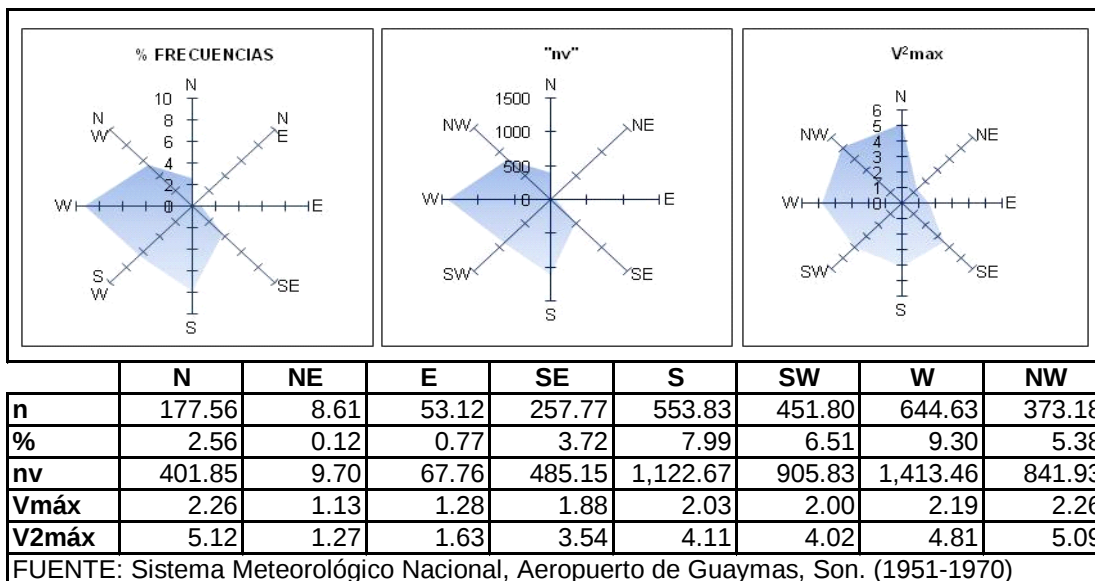
Mareas. Con el objeto de caracterizar las mareas, se colocó un limnógrafo por 30 días en la Boca del estero Las Lajitas. La marea astronómica en el sitio es del tipo Mixta Semidiurna. Entre la estación mareográfica de Topolobampo y la estación colocada en la Boca de Las Lajitas se presenta un amortiguamiento de 4 cm y un desfase de 29 min.

Los planos de marea se muestran en el **Cuadro IV.3**, referidos al Nivel de Bajamar Media Inferior.

CUADRO IV.3. PLANOS DE MAREA (m).

NIVEL	BOCA
Nivel de Pleamar Máxima Registrada (NPMR)	1.27
Nivel de Pleamar media Superior (NPMS)	0.99
Nivel de Pleamar Media (NPM)	0.85
Nivel Medio del Mar (NMM)	0.52
Nivel de Bajamar Media (NBM)	0.19
Nivel de Bajamar Media Inferior (NBMI)	0.00
Nivel de Bajamar Mínima Registrada (NBMR)	-0.43

Vientos. La fuente de información fue el Servicio Meteorológico Nacional. La información mensual de porcentaje de acción y de fuerza de los vientos que se han presentado en el Aeropuerto de Guaymas de 1951 a 1970, se procesó mediante la agrupación por dirección y mes, y se realizó una ponderación de los datos, para determinar el régimen estacional de vientos y finalmente el anual. La **Figura IV.19** muestra el régimen anual de vientos.



IV.2.2 Aspectos Bióticos.

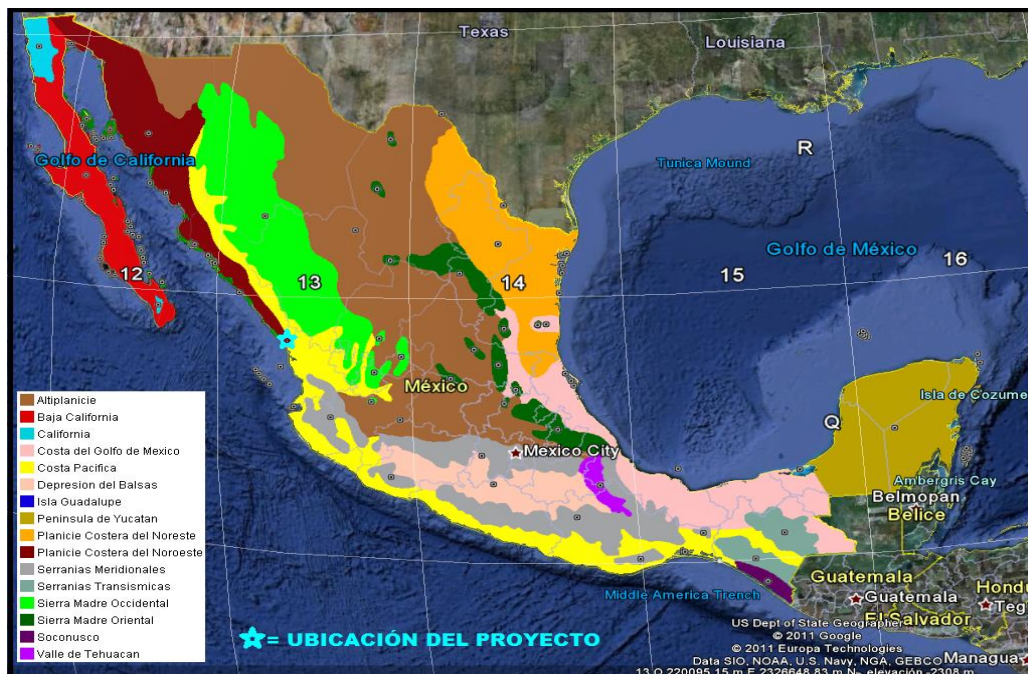
a) Vegetación en la provincia florística.

La vegetación en el Estado de Sinaloa está vinculada a diversos factores ecológicos que interactúan entre sí, de tal manera que dan lugar a muy variadas formas de vida.

De acuerdo con Jerzy Rzedowski (1978), en nuestro país se identifican al menos las siguientes ocho provincias o subregiones fitogeográficas:

1. Depresión del Balsas
2. Serranías Meridionales
3. Costa Pacífica
4. Valle de Tehuacán - Cuicatlán
5. Costa del Golfo de México
6. Península de Yucatán
7. Soconusco
8. Serranías Transístmicas

Provincias florísticas de México (Rzedowski, 1978)



Superficie por uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental

Los tipos de vegetación que se distribuyen en el Sistema Ambiental se determinaron tomando como base el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie III, de la Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS), editada por el INEGI, y la información obtenida en la visita de campo y de la revisión bibliográfica para la región.

A continuación se realiza una descripción de las distintas comunidades vegetales, a manera de describir los elementos más importantes para cada tipo de vegetación y usos del suelo presentes del Sistema Ambiental:

Agricultura de Temporal.- Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales; o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80 % de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera

homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego anual.- Se llama así a las áreas donde se consideran los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información).

Básicamente es la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica. En el caso del agua rodada, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad; en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo, sea por meses, años o décadas. Se destaca que la tubería de transporte generalmente es sobre la superficie de tierra, sin embargo también puede estar sepultada hasta las parcelas agrícolas como en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

Comunidad de Manglar. Es un grupo de organismos vegetales que forma grandes comunidades integradas por cuatro especies identificadas como: mangle rojo (*Rizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicenia nitida*) y *Conocarpus erectus*, que puede estar compuesta por dos o más de las especies comprendidas dentro de este grupo, o bien por las cuatro, rara vez presentes todas en una misma región.

El manglar se distribuye sobre las márgenes de los esteros y lagunas costeras, estableciendo un gradiente de sucesión de especies que van desde la margen del cuerpo de agua hacia tierra adentro en el siguiente orden: Mangle rojo, mangle blanco y mangle negro o botoncillo.

El mangle rojo se establece a lo largo de la línea de cauce del estero debido a que soporta períodos más prolongados de inundación, el mangle negro se establece en la parte más alejada de la línea de cauce

del estero debido a que tolera cambios drásticos de sequía e inundación, entre ambas especies se establece y distribuye el mangle blanco.

En la parte norte se observa solo un estrato de mangle que es el arbustivo, este no alcanza tallas superiores a los 3 metros, y es escasa su presencia este mangle es conocido como mangle de efecto de borde además se encuentra un área de tule bien desarrollada.

Selva Baja Caducifolia (SBC).- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20°C. Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa.

Desde el nivel del mar hasta unos 1,700 m, rara vez hasta 1,900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).

El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Como especies importantes se tienen las siguientes: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera* spp. (Cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* spp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* spp. (yaaxche', pochote); *Bromelia pingüin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* spp. (cazahuate); *Pseudobombax* spp. (amapola, clavellina); *Cordia* spp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena* spp. (waxim, guaje); *Eritrhyna* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiaacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys*

(tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucaena esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *Favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa*, *I. wolcotannia*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana*, *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturre), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* spp. (cardón); *Stenocereus* spp., *Cephalocereus* spp., *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*.

Vegetación halófila hidrófila. La vegetación halófila está integrada por plantas que han desarrollado una alta capacidad de adaptación a los medios salinos, siendo las especies siguientes las más representativas: manglar, pino salado chamizo y vidrillo.

Chamizo y vidrillo. Este tipo de vegetación se detecta dentro del predio solo en algunos manchones aislados y cercas de la zona de manglar que se localiza en la parte norte del predio, su distribución generalmente se da en la línea de interacción manglar marismas formando una franja entre el manglar y el límite de inundación en tierra

firme al preferir terrenos con inundaciones periódicas. Las especies más representativas son: vidrillo (*Salicornia* sp.), chamizo (*Sessuvium portulacastrum*), con una dominancia de vidrillo.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Aguama	<i>Bromeliapingui</i>
Chamizo	<i>Batismarítima</i>
Viznaga	<i>Ferocactusherrerae</i>
Viznaguita	<i>Mammillariamazatlanensis</i>
Choya	<i>Opuntia thuberi</i>
Cardón	<i>Pachocereus pecten aboriginum</i>
Nopal	<i>Opuntia puberula</i>
Cina	<i>Rathbuniaalamosensis</i>
Cina	<i>Rathbuniakerberi</i>
Agua bole o Mangle Dulce	<i>Maytenusphyllanthoides</i>
Vidrillo	<i>BatisMaritima</i>
Chamizo	<i>Salicornia pacifica</i>
Chamizo	<i>Sessuviumportulacastrum</i>
Chamizo	<i>Suaeda fruticosa</i>
Zacate vidrillo	<i>Monanthochloelittoralis</i>
Ocotillo	<i>Fouquieriamacdougallii</i>
Ocotillo	<i>F. splendens</i>
Pino salado	

Las especies arriba listadas pertenecen al tipo de vegetación halófito se encuentran en el predio de manera dispersa.

El área de establecimiento del proyecto son marismas sin uso y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, caracterizada por chamizo, vidrillo y pino salado, por lo que será necesario su remoción.

En la imagen siguiente se puede observar que el proyecto se ubica en un área del Sistema Ambiental, donde se distribuye la Sin vegetación aparente:

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

a) Vegetación

Para la identificación de la vegetación se llevaron a cabo recorridos de campo, haciéndose evaluaciones cuantitativas de los grupos o

asociaciones vegetativas existentes en el área de estudio, encontrándose que en el predio existen escasas asociaciones de vegetación halófila, donde se observa una cubierta vegetal representada por Chamizo, (*Sessuviumportulacastrum*) vidrillo, (*Salicornia sp.*), el resto de la superficie se encuentra libre de vegetación.

El área de establecimiento del proyecto son parcelas agrícolas y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, ubicado cercano al campo pesquero Jitzamuri, por lo que no será necesario la remoción de vegetación. Cabe destacar que en el predio no existe vegetación de manglar, ya que esta se encuentra hasta la bahía Jitzamuri, el proyecto no requiere remoción de vegetación.

b) Fauna

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico; siendo las especies más comunes: patos, gansos, halcón peregrino, playeros y ocasionalmente grullas. Las especies más comunes en la región son: garzas (*Egretta sp.*), garza espátula (*Ajaia ajaja*), limosa canela (*Limosa fedoa*), gaviotas (*Sterna sp.*), mosqueros (*Tyrannus sp.*), etc.

Las especies de aves observadas durante los recorridos de campo fueron: paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), águila pescadora (*Pandion sp.*), Cenizón (*Minus polyglottos*) y carpodaco (*Passer domesticus*).

Los mamíferos que frecuentan la zona según pobladores son: liebre (*Lepus sp.*) y mapache (*Procyon lotor*) y ocasionalmente gato montes (*Lynx rufus*).

En lo que respecta a reptiles estos solo se observaron en los relictos de matorral sarcocaulés cercanos a la zona del proyecto y fueron: cachorón (*Sceloporus sp.*), güico (*Cnemidophorus sp.*).

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

Crustáceos: camarones (Penaeidae), cangrejos (Portunidae), jaibas (Calinectidae), etc.

Molluscos: caracoles (Gasterópodos), almejas (Venneridae), ostiones (Ostraeidae), etc

Peces: Pargo (*Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*), mojarra (*Eucinostomus argenteus*, *E. currani*), chihuil (*Bagre pinnimaculatus*, *B. marinus*), robalo (*Centropomus robalo* *C. nigriensis*), Berrugata (*Bairdiella chrysoura*, *Larimus pacificum*) Lisa o macho (*Mugil curema* y *M. cephalus*), entre otras.

Dentro de las especies de fauna presentes en el estero Malacataya, el camarón, (*Litopenaeus vannamei* y *L. stylirostris*) se encuentra sujeto a regímenes de veda durante los meses de marzo a agosto impuesta por la Subsecretaría de Pesca de la SAGARPA.

De las especies y subespecies de fauna silvestre, terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para las cuales establece especificaciones para su protección, que llegan al área del proyecto son:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORIA
<i>Ardea herodias</i>	Garza ceniza	Pr (No endémica).
<i>Egretta tricolor</i>	Garza de tular	Pr (No endémica).

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

Puesto que la mayoría de las especies que frecuentan la zona de establecimiento de la granja son organismos de desplazamiento rápido, a excepción de los reptiles y además el terreno no cuenta con una vegetación, el proyecto no ocasionará un impacto significativo, ya que los organismos como reptiles y mamíferos, solo se desplazarán a lugares con condiciones no alteradas y con vegetación abundante.

c) 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.

Las áreas sensibles se encuentran en la zona estuarina de manglar (humedales aledaños), donde existe tanto anidación de aves, como crianza de organismos tales como crustáceos y peces de interés

comercial.

El estudio de la fauna no debe circunscribirse a la terrestre, puesto que cuando existan humedales, cuerpos de agua o un frente marino aledaño al proyecto, la fauna acuática puede verse igualmente afectada.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófila y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en granjas acuícolas.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Geografía

Municipio de Ahome

El municipio de Ahome, según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática se ubica en la Región Económica C, del Estado, donde el salario mínimo vigente es de 45.81 pesos.

Es el tercer municipio más poblado del estado, con el 14% del total de la población Sinaloense.

En 2010, según el Censo de Población y Vivienda INEGI, el municipio presentaba una población de 415 mil 423 habitantes. Hay una densidad demográfica de 78.4 habitantes por kilómetro cuadrado y la tasa de crecimiento anual es del 3.1%. El 49.52% (168 mil 709 habitantes) de la población son hombres y el 50.48% (171 mil 940) son mujeres; el 73.76% (261 mil 379) es población urbana.

La localidad de Jitzamuri está situado en el Municipio de Ahome (en el Estado de Sinaloa). Hay 1259 habitantes. Jitzamuri está a 3 metros de altitud.

En la localidad hay 636 hombres y 623 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 0,980, y el índice de fecundidad es de 2,80 hijos por mujer. Del total de la población, el 6,83% proviene de fuera del Estado de Sinaloa. El 5,88% de la población es analfabeta (el 5,82% de

los hombres y el 5,94% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 6.85 (6.61 en hombres y 7.12 en mujeres).

El 3,57% de la población es indígena, y el 1,03% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

El 29,55% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 52,67% de los hombres y el 5,94% de las mujeres).

En Jitzamuri hay 388 viviendas. De ellas, el 95,90% cuentan con electricidad, el 88,01% tienen agua entubada, el 94,01% tiene excusado o sanitario, el 55,21% radio, el 88,96% televisión, el 78,55% refrigerador, el 50,79% lavadora, el 34,70% automóvil, el 2,52% una computadora personal, el 16,09% teléfono fijo, el 60,25% teléfono celular, y el 0,32% Internet.

ÍNDICE DE POBREZA

Con respecto a marginación presenta un índice de -1.471 esto quiere decir que su grado de marginación es bajo, por lo que ocupa el 17o. lugar con respecto al resto del estado. .

TIPOS DE ORGANIZACIÓN SOCIALES PREDOMINANTES

La preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales en el Municipio de Ahome, es poco considerada y se le da poca importancia a los problemas del ambiente, por otro lado las asociaciones vecinales no existen, y si existen son de membrete. Los grupos ecologistas de manera muy aislada alzan su voz, sin ton ni son. Los partidos políticos no les interesa el ambiente.

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS

Existen en el municipio 66 mil 800 viviendas particulares de las cuales el 85% están construidas con ladrillo, block, piedra o cemento, el resto son fabricadas con material ligero. El promedio de habitantes por vivienda es de 5.1 personas con 1.4% por cuarto; el 74.10% de las viviendas particulares cuenta con 3 cuartos o más; un 98% de las viviendas utilizan gas para cocinar los alimentos de sus habitantes. El 85.41% de los ahomenses habitan en una vivienda de su propiedad. La ciudad de Los Mochis contempla una mancha urbana potencialmente utilizable de 5 mil hectáreas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuenta con un total de 93,944 viviendas de las cuales 91,549 son particulares.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Principales Actividades Productivas:

Ahome por sus características fisiográficas de planicie costera, tiene una configuración constituida básicamente por la presencia de valles agrícolas.

Agricultura

Es una de las principales actividades económicas del municipio, la cual se encuentra altamente tecnificada; presenta una superficie de 174 mil 468 hectáreas (40.17% de la superficie total municipal), con 9 mil 904 unidades de producción rural. Se estima que 151 mil 485 hectáreas son de riego, y 22 mil 983 de temporal y riego. La agricultura de Ahome tiene entre sus principales cultivos los de papa, trigo, frijol, garbanzo, soya, caña de azúcar, algodón, cártamo, tomate, maíz, sorgo, arroz, tomatillo, calabaza y zempaxúchitl.

Pesca

Esta es otra actividad importante, ya que Ahome dispone del más extenso litoral del estado con 120 kilómetros de longitud; se explotan especies como camarón, langosta, calamar gigante, sardina, mojarra, pargo, lisa, anchoveta, almeja, robalo, ostión, sierra, curvina, marlín, jaiba, callo de hacha, etc. Existe una flota pesquera de 2 mil 670 embarcaciones; hay 86 barcos de pesca mayos o de altura; existen 140 sociedades cooperativas (de altamar, ribera o bahías) que cuentan con aproximadamente 5 mil 800 socios pescadores. La acuicultura se está desarrollando enormemente, en la actualidad cuenta con 22 granjas con una extensión de 2 mil 700 hectáreas de espejo de agua.

Ganadería

Se desarrolla en 66 mil 200 hectáreas, donde existen aproximadamente 189 mil 500 cabezas de ganado. Ocupa el 7.41% de la productividad del municipio. La producción ganadera que destaca por su número y valor es el ganado bovino, porcino, ovino, caprino. La avicultura cuenta con aproximadamente 2 millones 050 mil aves con una producción total de 32 mil toneladas de alimento al año. La apicultura cuenta con más de 2

mil colmenas alcanzando la producción de miel en penca las 30 toneladas y la de cera 25 toneladas anuales.

Industria

El desarrollo industrial que se genera en esta zona juega un papel de vital importancia en el flujo de capitales de la región, la creciente industria contribuye enormemente a la economía de Sinaloa. En la ciudad de Los Mochis se encuentra ubicado un ingenio azucarero muy importante. Existen 800 establecimientos industriales entre los que destacan por su número los pertenecientes al giro automotriz (arneses eléctricos), metal mecánica, carrocería, talleres de reparaciones varias y textil así como ensambladoras y centros de distribución; el 89% de estos son microempresas familiares que se agrupan en 20 giros industriales. Se cuenta con extensas áreas como lo son: el Parque Industrial Santa Rosa, la Zona Industrial Jiquilpan, el Corredor Industrial Mochis-Topolobampo, el Corredor Industrial Mochis-Guasave, el Puerto de Topolobampo, el Parque Industrial Pesquero de Topolobampo y destaca también el Parque Ecológico Industrial y Comercial de Topolobampo que además de ser terminal marítima del ferrocarril nacional de México se convierte en un punto estratégico entre el Este asiático y los Estados Unidos; junto al puerto y a tan sólo 21 kilómetros de la ciudad se localiza el Parque Industrial con una superficie de 50 hectáreas, busca ubicar a la industria no contaminante ofreciendo sus servicios a las demandas de las grandes compañías multinacionales para su establecimiento.

Comercio

Con respecto a la infraestructura comercial formal e informal se cuenta con 4 mil 543 establecimientos, el 17% del total existentes en el estado; destacan las tiendas de autoservicio, plazas comerciales, mercados municipales, mercados de abasto más de 200 locales comerciales. En cuanto al comercio social la distribuidora CONASUPO del Pacífico cuenta con 454 establecimientos: un almacén urbano, 3 almacenes rurales, 50 tiendas urbanas, 400 tiendas rurales y 232 bodegas.

Servicios

El municipio para satisfacer la demanda ofrece servicios de hospedaje, hoteles, moteles, centros nocturnos, de alimentación, arrendamiento de autos, agencia de viajes, transporte turístico, clubes cinegéticos, asistencia profesional, etc.

b) FACTORES SOCIOCULTURALES

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por operación del DRAGADO, sino al contrario es una buena opción de trabajo, de igual forma fortalece al desarrollo económico del estado y el país.

Índice de pobreza (según CONAPO).

De acuerdo a CONAPO, la relación de pobreza y marginación están ligadas, sin embargo, no se han publicado datos específicos para el municipio, CONAPO a publicado este índice por Estado, así en Sinaloa no existen grados de pobreza altos, aunque si se encuentran índices de muy bajos y bajos, por lo que estos también se puede presentar en el municipio, dadas las condiciones de la zona de estudio el índice al respecto es bajo pero sí se observa.

Índice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

En el municipio los índices de alimentación son buenos dada la actividad de ganadería extensiva, agricultura, acuacultura y la pesca que se desarrolla en el Municipio, con ello todas las familias tienen al alcance la disponibilidad de alimentos aunado a ello la gran actividad de engorda de animales domésticos así como ganadería de traspatio.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La zona de estudio se ubica en un área con disponibilidad de agua salobre de buena calidad, el predio seleccionado cuenta con escasa vegetación pero ninguna de la especies encontradas se encuentra catalogada como en peligro de extinción o amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuenta con buena pendiente, y presenta regulares condiciones de acceso tanto para el suministro de materiales y todo lo necesario para operar como para la llegada de servicios de emergencia en caso de un accidente de trabajo en el lugar.

En la región se encuentran alrededor de 10 empresas dedicadas a la misma actividad con buenas condiciones de operación y rendimientos aceptables, en la región existe disponibilidad de insumos tales como postlarva, alimento balanceado y laboratorios para el análisis tanto de los organismos, como de la calidad fisicoquímica del agua.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

El área es de tipo rural con vivienda escasa y dispersa, la cual cuenta

con pocos satisfactores urbanos como luz y agua potable, no obstante carece de drenaje, por lo que las descargas de aguas sanitarias se realizan en letrinas y fosas sépticas pero en su mayoría lo realizarán a la superficie del suelo, la zona urbana cuenta con todas las facilidades descritas anteriormente.

En la zona circundante al Predio, se practica la agricultura de temporal y de riego por parte de los ejidatarios de los poblados aledaños, pero con productividad baja debido a las características edafológicas e hidrológicas que presentan los terrenos. Las actividades económicas principales de la zona son: agricultura, pesca, acuacultura y comercio local, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

AGUA.

El consumo de agua en la zona es menor dada la baja densidad poblacional. Como se refirió anteriormente, en la zona no existe drenaje pero su bajo consumo de agua también hace mínima la generación de aguas residuales. El agua residual que en su mayoría es de origen doméstico se dispone en letrinas.

En el caso del agua salobre, esta si es abundantemente y es utilizada para la operación de granjas camaronícolas, por lo que también se generan grandes cantidades de aguas residuales, no habra descargas de aguas residuales, procurando no afectar el cuerpo de agua de abastecimiento de las granjas aledañas, mismo que está siendo impulsado por el ISAPESCA a través del programa de reordenamiento hidráulico de la microzona. Los contaminantes que estas aguas suelen arrastrar son restos de las heces de los camarones, así como compuestos propios de los alimentos balanceados y fertilizantes suministrados a los estanques de engorda para el desarrollo apropiado del camarón.

SUELO.

Tanto en el predio como en las inmediaciones de éste, el factor suelo se encuentra marcadamente alterado, principalmente en las capas superiores (orgánica) por el uso agrícola, ganado y para viviendas.

AIRE.

En las inmediaciones del predio la calidad atmosférica es aceptable, ya que el tráfico vehicular es escaso, además de que no existen barreras físicas que interfieran las corrientes del aire, permitiendo un fuerte recambio de las capas de aire.

RELIEVE.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de tipo halófito caracterizado por la presencia de chamizo y vidrillo, siendo el típico el paisaje de tipo costero.

FLORA.

Este factor ambiental se encuentra severamente impactado, puesto que los ejidatarios de la zona han utilizado los predios con fines agrícolas y ganaderos, usos con los cuales no se han visto del todo beneficiados, ya que suelos de esa naturaleza utilizados en este tipo de actividades no son muy productivos, en predios colindantes se observan restos de vegetación, misma que es producto de la deforestación realizada por personas ajenas al proyecto que utilizan la leña y/u otros componentes de la vegetación.

El área de establecimiento del proyecto son parcelas agrícolas de temporal y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal.

FAUNA.

A consecuencia de la pérdida de cobertura vegetal, las comunidades faunísticas han tenido que emigrar a sitios donde encuentren refugio, alimentación y lugares propicios para su anidación y/o reproducción, por dicha situación al momento de la visita solo se observaron:

Las especies de aves observadas durante los recorridos de campo fueron: paloma ala blanca (Zenaida asiatica), águila pescadora (Pandion sp.), Cenzontle (Mniotilta varia) y carpodaco (Passer domesticus).

Los mamíferos que frecuentan la zona son: liebre (Lepus arizonae) y mapache (Procyon lotor).

En lo que respecta a reptiles estos solo se observaron en los relictos de matorral sarcocaulés cercanos a la zona del proyecto y fueron: caborcón (Sceloporus sp.), güico (Cnemidophorus sp.).

PAISAJE.

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por la planicie costera, siendo sus atributos una amplia zona de marismas, con escasa vegetación halófito y manglares, en la zona los atributos naturales han sido sustituidos por la creación de paisajes artificiales consistentes en diversas granjas acuícolas y parcelas agrícolas.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

La identificación de los probables impactos ambientales que se pudiesen generar durante el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se hizo con la aplicación de las siguientes técnicas:

V.I.1 Indicadores de impacto.

Se describe como indicador de impacto ambiental a “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación. La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

Calidad del aire. La calidad del aire en la zona es muy buena, debido a que se carece de infraestructura que interfiera con el movimiento de las masas de aire, aunado a que influencia vehicular es escasa, por lo que la presencia de gases de combustión en el área de estudio es casi nula. En lo referente a microclima, se considera que va de templado a fresco durante gran parte de día.

Este componente ambiental se considera no se verá afectado, debido a que durante el movimiento de maquinaria y equipo las emisiones de polvo son nulas pues el terreno siempre se encuentra húmedo, en lo que respecta a gases de combustión estos podrán ser generados por las pick up, motocicletas y motores del cárcamo de bombeo equipo que será diariamente utilizado durante la operación de la granja, sin embargo al estar el área completamente despejada y con altas tasas de recambio de aire, se prevé no se genere impacto ambiental alguno:

Ruido y vibraciones. Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las generadas por el funcionamiento de la bomba en el cárcamo. Los indicadores a utilizar para evaluar el impacto por ruido es:

Nivel de ruido ambiental, medido de acuerdo a lo que señala la norma NOM-081-SEMARNAT-1994.

Nivel de ruido en medio ambiente laboral, en base a criterios de NOM-011-STPS-2001.

El ruido no interviene en menguar la funcionalidad del ecosistema debido a que es un atributo controlable mediante el mantenimiento de equipo y operación bajo control y supervisión, aunado a que la zona se encuentra abierta y este contaminante físico se disipa.

Hidrología superficial. Este recurso en la zona está constituido principalmente por el sistema costero de Jitzamuri, del cual se aprovecha el agua para la granja, al cual se conecta a través del cárcamo de bombeo y llenar canal reservorio que se construirá en la granja, en cuanto a la calidad del agua de la bahía es buena y cuenta con buena disponibilidad situación por lo cual el incremento de volumen que demandará la granja no comprometerá el abasto.

Como bien es sabido actividades como la evaluada requieren grandes cantidades de aprovechamiento y por ende generan mismas cantidades de aguas residuales.

Los principales indicadores para evaluar el impacto en esta componente ambiental serán:

- *Calidad del agua de aprovechamiento.*
- *Estudio hidrológico de la zona para garantizar abastos.*
- *Estudio de calidad del agua y del sustrato del cuerpo receptor de las descargas. Según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT-1996.*
- *Calidad del agua superficial en cada uno de los estanques.*

Vegetación. El área de establecimiento del proyecto son parcelas agrícolas y en algunas secciones del terreno presentan una escasa cubierta vegetal, donde se siembra cártamo y pastizal para ganado, ubicado cercano al campo pesquero Jitzamuri, por lo que no será necesario la remoción de vegetación.

Los principales indicadores de este componente ambiental serán:

Número de especies protegidas afectadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna. La afectación a la fauna se considera de poco alcance ya que desde sus inicios de operación la granja y otras de la región generaron los impactos ambientales más significativos sobre la flora y la fauna, situación que provocó que las especies se desplazaran gradualmente hacia lugares menos perturbados.

La región costera que es donde se localiza el predio, cuenta con una fauna residente más diversificada, y se incrementa aún más con el arribo de aves migratorias provenientes de Canadá y Estados Unidos, a través de la corriente migratoria del Pacífico.

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE CONFIRMAMOS EL COMPROMISO DE SEGUIR LOS PROTOCOLOS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CESASIN, QUE ESTABLECE UN TIEMPO DE INACTIVIDAD PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD QUE EXIGE LA COFEPRIS.

<http://www.notimex.com.mx/acciones/verNota.php?clv=223326>

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

La otra es referente a los tiempos de cultivo que se proponen, ya que se pretende hacer solamente un solo ciclo empezando en marzo hasta agosto, dejando de septiembre a febrero sin operar la granja, y dejando las compuertas de los estanques abiertas, con el objeto de que la marea ingrese a los estanques y estos continúen con las condiciones propicias a los humedales, ya que este mismo periodo de tiempo es el mismo en el que las aves migratorias realizan su paso por las costas sinaloenses, por ello continuaran utilizando los estanques humedales naturales.

Dentro de los grupos presentes en el sistema estuarino aledaño al predio se encuentran:

Crustáceos: camarones (Penaeidae), cangrejos (Portunidae), jaibas (Calinectidae), etc.

Molluscos: caracoles (Gasterópodos), almejas (Venneridae), ostiones (Ostraeidade), etc

Peces: Pargo (*Lutjanus guttatus*, *L. argentiventris*), mojarra (*Eucinostomus argenteus*, *E. currani*), chihul (*Bagre pinnimaculatus*, *B. marinus*), robalo (*Centropomus robalito* *C. nigriensis*), Berrugata (*Bairdiella icistia*, *Larimus pacificum*) Lisa o macho (*Mugil curema* y *M. Cephalus*), entre otras.

El desplazamiento de especies nativas aún existentes en el área, tienen área de distribución mayor a la del proyecto, encontrando hábitat propicio en áreas aledañas, sin entrar en competencia por los recursos en las áreas vecinas, dado que se estima que el desplazamiento no sea masivo o de poblaciones abundantes, donde la funcionalidad ecosistémica puede continuarse en las áreas inmediatas al proyecto

Suelo. El suelo en el predio objeto de estudio, se considera de topografía plana, no apto para la agricultura debido al alto grado de ensalitramiento, por lo que tiene condiciones favorables para el desarrollo de la actividad acuícola.

Los usos del suelo en la zona se consideran acuícolas, actividad económica en la que los habitantes de los poblados aledaños al predio se ocupan para desempeñar actividades laborales de subsistencia.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación.

ETAPA I. PREPARACION DEL SITIO

Economía local: La ejecución del proyecto de construcción, operación y mantenimiento de la granja, generará un aumento en la plusvalía de los terrenos colindantes, puesto que, al tener un desarrollo con un alto valor comercial como es el caso de la camaronicultura, indirectamente se propiciará el posible establecimiento de otras camaroneras o bien laboratorios productores de postlarvas. Con el uso de suelo, se ocasionará un impacto **benéfico significativo** en la plusvalía de los terrenos aledaños, generando efectos benéficos en la economía local.

Levantamiento topográfico.

Esta actividad consiste en conocer las curvas de nivel del suelo, para así realizar una mejor distribución de las obras.

Introducción de maquinaria.

Será introducida la maquinaria necesaria para la limpieza, trazo y nivelación del Predio.

Deshierbe y Limpieza.

Dado que área destinada para el proyecto es una marisma sin uso. No se eliminará vegetación incluida en alguna categoría de protección especial.

Nivelación y compactación.

Se nivelara y compactara el suelo en las áreas donde existan elevaciones o irregularidades dentro del área del proyecto.

ETAPA DE CONSTRUCCION.

Introducción de maquinaria y equipo.

Se tendrá una influencia sobre el aire y fauna.

Aire:

El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos y ruido, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

Fauna:

El tráfico vehicular dentro de la misma granja o bien en caminos de acceso a la misma interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que puede causar el atropellamiento accidental de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero puede prevenirse con la implementación de medidas.

Conformación de bordería (construcción de estanques) y construcción de estructuras de cosecha.

La principal actividad que se realizará para la conformación de la bordería es el movimiento de tierras, lo que representa el 64% del total de la obra civil. Se tendrá una influencia sobre los siguientes factores:

Aire: El tráfico frecuente de vehículos y maquinaria pesada alterará la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos

humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no habrá impactos.

Fauna: El tráfico vehicular interferirá con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Suelo: El área afectada de suelo será de **3.35 has** donde se alterará la dinámica biogeoquímica debido a la excavación y remoción del subsuelo. El impacto causado sobre el recurso suelo referente al área del predio será local permanente y de tipo **adverso significativo**.

Paisaje: Debido a que la granja es una marisma sin uso, se estará contribuyendo a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación del sitio del proyecto se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Flora: Aunque la borderia será un obstáculo físico para los escurrimientos naturales en la temporada de lluvia, **no impactará** directamente sobre las poblaciones vegetales o el grado de salinidad de los ramales de los esteros, porque en un radio de 3 Km. sólo existen granjas en operación. A mediano o largo plazo, cuando una cobertura mayor de granjas camaronícolas se establezca, se puede llegar a presentar un efecto sobre el manglar y el grado de salinidad de los esteros de la zona, sin embargo el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola en conjunto con su H. Secretaria están implementando una serie de medidas para mitigar el deterioro de la micro región donde se encuentra la granja.

Estanque Sedimentador

Aire: La introducción de maquinaria pesada para la construcción del estanque sedimentador, alterara la calidad del aire por la emisión de humos, ruidos y polvo, pero debido a que se trata de un área abierta, relativamente alejada de asentamientos humanos y con una constante influencia de corrientes de aire, no hubo impactos.

Fauna: El movimiento de maquinaria interfiriera con los movimientos de la escasa fauna silvestre que, por atropellamiento de algunos

ejemplares, principalmente de aquellas especies de lento desplazamiento, ocasionado un impacto de tipo **adverso no significativo** con efectos locales, recurrente y de corto plazo pero mitigable con la implementación de medidas.

Paisaje: Con la ocupación de estanque sedimentador **5,678.910** m² se sumaran a la modificación del paisaje en la zona, identificándose por ello un impacto **adverso no significativo** sumándose a los impactos que por años han originado otros proyectos en operación o futuros. Con la transformación de las marismas se creará un paisaje artificial estableciéndose así un sistema acuático artificial dinámico.

Construcción de cárcamo de bombeo, estructuras de cosecha

Una vez concluida la etapa de movimiento de tierras y la conformación de estanques, estanque sedimentador, reservorio y dren de descarga, será necesaria la construcción del cárcamo de bombeo y las estructuras de cosecha y alimentación, para lo cual se requerirá del desarrollo de trabajos de albañilería, entre los que tenemos cimentación y la introducción de concreto mezclado, los impactos que el desarrollo de estas actividades ocasionaron fueron básicamente sobre el factor **suelo**, pues al integrar materiales ajenos a su composición natural, estuvimos alternado su estado y composición biogeoquímica, situación por la cual dicho impacto lo consideramos adverso significativo, de poca magnitud considerando que el tamaño de las obras es pequeño.

Generación y disposición de residuos.

Residuos sólidos de origen doméstico.- Los residuos que se generarán tanto sólidos (grasa, piezas metálicas, envases de plásticos, etc.) de no manejarse adecuadamente, ocasionarán un impacto adverso no significativo en el suelo y el agua, principalmente por el aporte de contaminantes, con efectos temporales, reversibles con medidas de mitigación.

Los residuos líquidos sanitarios no causaran impacto derivado que se instalaran sanitarios ecológicos secos, por lo que se ha identificado que no habrá impactos.

Residuos sólidos por la operación de la maquinaria.- Por la operación de maquinaria pesada, se generaran aceites quemados y grasas, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la NOM-053-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 adverso significativo sobre estos dos factores, pero se puede prevenir mediante la implementación de medidas preventivas.

Generación de empleos.

11.- La contratación de mano de obra local para el desarrollo de estas obras es baja, por lo que el impacto generado será de categoría ***benéfico no significativo***, además de que la requisición de este tipo de mano de obra será solamente temporal.

OPERACIÓN.

Extracción de Agua (Bombeo).

El sistema de bombeo está conformado por dos bombas, una en el cárcamo de bombeo tomando agua de la bahía, mismo que cuenta con 1 bomba sumergible de 8 pulgadas eléctrica y en la zona adyacente cuenta con motor de emergencia, la construcción será de 5 X 5 metros, el cual contara con muro de contención de derrames de 1 metro de altura y piso de concreto a fin de prevenir contaminación en caso de presentarse un posible derrame. La otra bomba se encuentra en el cuarto de máquinas, colindante a los estanques de cultivo, que es desde aquí donde se realiza un rebombeo, para eficientar los procesos, contará con las medidas de 4 X 4 metros. Construido de block y concreto de 16 m², así como un almacén de residuos peligrosos de 16 m².

Debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad del agua aceptable. Los 8 estanques que contemplan el proyecto estarán siempre llenas a una profundidad promedio de 1.10 m y tienen una capacidad de 8,800.00 m³, debido a la densidad que se manejará en los estanques se debe mantener una calidad de agua aceptable por lo que se tendrá una tasa de recambio de 1% del volumen total de los estanques en 24 horas. Es decir se tendrá un recambio de 88.00 m³/día, que durante el ciclo representa un volumen de 10,560.00 m³ (el ciclo comprende 120 días o 4 meses), lo anterior más el volumen de llenado de las 8 piletas que es de 8,800.00 m³ y un porcentaje de evaporación del 3.07% que es de 594.35 m³, tenemos que el volumen total necesario para producir camarón cada ciclo anual es de 19,954.35 m³.

Recambio de agua.

El recambio de agua durante el proceso de cultivo tiene una relación directa sobre los factores ambientales; agua, flora y fauna.

El agua de recambio de los estanques descarga al estanque sedimentador que cumple las funciones de sedimentar, los sólidos en suspensión en el agua, a la vez de oxidar estos elementos. Tendrá una superficie de 5,678.910 m², se construirán con una draga hidráulica de arrastre, con una amplitud de 80.00 m y en otra de 20.00 m dependiendo de la topografía y una profundidad promedio de 1.5 m. con un volumen de almacenamiento de 11,357.82 m³ y una vez sedimentadas las aguas se reutilizaran en el cultivo de camarón de nuevo.

El agua proveniente de los estanques después de haber permanecido 24 horas en la laguna de sedimentación en donde por sus dimensiones da un tratamiento natural a las aguas que provienen de los estanques, permitiendo con esto la sedimentación de los sólidos en suspensión, la disminución de la demanda bioquímica de oxígeno y el fósforo, por lo tanto se garantiza que el agua que se descargue al mismo proceso de cultivo de camaron, recirculando el agua, no afectando así la calidad del agua y fauna acuática con las descargas de agua residual generando un impacto benéfico significativo

Alimentación y fertilización.

Una inadecuada fertilización de los estanques puede provocar explosión de ciertos grupos de fitoplancton como son; cianofitas, clorofitas y dinoflagelados, entre otros.

Cuando ocurre una explosión de cianofitas (surgencias), ocurre poca asimilación de nutrientes en el camarón, ya que le provocan "diarrea", mientras que las clorofitas principalmente *Chlorellaspp* que prolifera cuando la relación de urea-superfosfato se incrementa de 1:1 a 6:1, inhibe el desarrollo de otros grupos que pueden servir de alimento para los camarones.

La fertilización inapropiada puede causar; anoxia del agua (deficiencias de oxígeno), alta concentración de amonio y gas sulfhídrico (el agua y el lodo huelen a huevo podrido), muerte total o parcial (más del 50%) del camarón, el porcentaje de mortalidad depende de la

magnitud de la surgencia, si una parte del camarón ha logrado sobrevivir, en la cosecha ese camarón tendrá olor y sabor desagradable.

Al perderse la calidad del agua y productividad, se generará un impacto **adverso significativo** de tipo ambiental y otro igual de tipo socioeconómico con medidas de mitigación. El primero por causar la muerte del camarón y exportar agentes contaminantes (metano, ácido sulfhídrico, etc.) en las aguas residuales hacia el cuerpo receptor, y del segundo por causar pérdidas económicas en los socios de la granja y de manera indirecta desempleo en los poblados circundantes.

El tener explosiones selectivas de dinoflagelados de los géneros *Pyrodiniumspp* y *Gimnodiniumspp*, entre otras, puede provocar una marea roja local, causando mortalidad de peces e intoxicaciones en las personas que los lleguen a consumir. También una sobrepoblación de diatomeas (que son ideales para el crecimiento del camarón) puede llegar a tener efectos semejantes a la marea roja con un abatimiento del oxígeno libre del agua.

Dependiendo del grado en que se presenten las surgencias de fito y zooplancton será el tipo de impacto que se presente sobre las poblaciones de crustáceos, peces, moluscos y el hombre, pudiendo ser desde que **no haya impacto** hasta los de categoría adverso significativo, de gran magnitud e importancia, con efectos locales y a distancia, reversibles **con medida de mitigación**.

Por el alto contenido de Nitrógeno que contiene el fertilizante inorgánico que se aplicará en los estanques para aumentar su productividad primaria, provocará una acumulación de Nitrógeno en el suelo en forma de Amonia (NH_4^+), el cual por la acción bacteriana se estaría transformando en Nitritos y Nitratos, provocando a largo plazo ensalitramiento del piso de la granja y problemas subsecuentes con la engorda de camarón.

Debido a que el impacto será local por el incremento de la salinidad del suelo, éste se ha clasificado como **adverso no significativo, con medida de mitigación**.

Un exceso en la alimentación puede llegar a provocar condiciones anóxicas, con excesivo crecimiento de bacterias, azufre y liberación de gases (H_2S , CH_4 y NH_4^+) tóxicos para los organismos mantenidos en cultivo y poniendo en riesgo la producción de la granja.

Control de predadores.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante su captura con atarrayas, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como **adverso no significativo** local, con *medida de mitigación*. Este impacto se puede prevenir *con la implementación de medidas*.

El control comúnmente aplicado para eliminar los depredadores del camarón en los estanques, es sacrificándolos, lo cual pone en riesgo las poblaciones naturales de la zona, principalmente aves.

El uso de armas de fuego que utilizan municiones de plomo, puede provocar la acumulación de éste metal en el sedimento de los estanques con el riesgo de aumentar su concentración en el agua y ser incorporado a la cadena alimenticia a través del camarón.

El Buró Internacional de Investigación de Aves Acuáticas y Humedales (IWRB) al igual que DUMAC (DuckUnlimited de México, A. C.), reportan que la intoxicación por plomo es un problema grave en diferentes humedales del mundo, estimándose que al año mueren un millón de patos, entre otras aves acuáticas, situación por lo cual el proyecto considerará como métodos para el control de la avifauna los siguientes:

1.- Instalación de repelentes sónicos, estos emiten sonidos audibles y son ideales para entornos abiertos pues cubren grandes extensiones que llegan hasta las 12 hectáreas. Estos productos reproducen gritos agónicos y de ataque de aves, junto con otros sonidos artificiales con el propósito de ahuyentar cualquier tipo de ave.

2.- Como complemento a la medida anteriormente citada se usarán disuasivos visuales (visual scare), en determinadas circunstancias pueden ser de utilidad métodos de distracción y desorientación como material reflectante, globos y siluetas de depredadores.

El impacto sobre la avifauna se ha clasificado como adverso significativo, porque además de disminuir las poblaciones, alteran su dinámica natural, de descanso y/o alimentación en las inmediaciones de la granja, ya que es común ahuyentarlas. Este impacto puede mitigarse con medidas a corto plazo.

En lo que respecta a la fauna acuática estuarina (jaibas y peces), su control es efectuado mediante la utilización de trampas, siendo común el

matarlos, pero debido a que son organismos con una alta tasa de reproducción, el impacto se ha identificado como adverso no significativo local, con medida de mitigación. Este impacto se puede prevenir con la implementación de medidas

Control sanitario de la granja.

Con la finalidad de evitar la proliferación de microorganismos patógenos para el camarón, es común el encalado del piso de los estanques y la aplicación de antibióticos (tetraciclina) cuando el caso lo amerita.

El encalado por un lado es un agente preventivo de enfermedades del camarón pero por el otro lado puede ocasionar una mineralización del suelo a largo plazo, que puede llegar a interferir en la frecuencia de muda en el camarón. Con base a lo anterior el impacto se ha identificado y jerarquizado como adverso no significativo, por ser local, de baja magnitud e importancia y con medidas de mitigación.

La aplicación de antibióticos o productos químicos para el control de las enfermedades, a mediano o largo plazo pueden generar la proliferación de microorganismos patógenos resistentes a dichos agentes químicos, además de alterar las poblaciones bacterianas que intervienen en los procesos productivos del estanque y de desintegración de la materia (bacterias nitrosomonas).

El impacto probable ocasionado sería del tipo adverso significativo con efectos locales y a distancia sobre las poblaciones silvestres de camarón y en otras granjas, debido a la proliferación de organismos patógenos resistentes a los antibióticos.

Al respecto se pueden implementar algunas medidas de *prevención y mitigación* dentro de la granja.

Generación y disposición de residuos.

Los residuos generados como: costales que contenían el alimento balanceado, envases de plástico, aluminio, vidrio, pedazos de varilla, madera, alambre, alambrón, clavos y restos de comida, que de no disponerse adecuadamente fuera de la granja y en un sitio debidamente controlado, además de causar una mala imagen, serán agentes contaminantes del agua. El impacto identificado es **adverso no significativo** por ser local y reversible, además de tener medidas de prevención.

El agua residual de origen doméstico (aguas negras), de no disponerse adecuadamente (letrinas ecológicas), serán una fuente permanente de contaminación del agua salobre y de la granja, llegando a representar un problema para la salud humana (consumidores del producto cosechado), ocasionando así un impacto **adverso significativo** de tipo socioeconómico, el riesgo mayor es la generación de enfermedades como el cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y hepatitis infecciosa, pero con medida de mitigación.

Cosecha y comercialización.

Los factores ambientales involucrados durante la cosecha y comercialización del camarón son: el agua, el aire y fauna acuática.

Agua:

El agua se contamina temporalmente por la generación de residuos sólidos (restos de comida, fauna de acompañamiento, etc.), que generalmente se tiran al suelo. Por lo que el impacto generado será del tipo **adverso no significativo** con medida de prevención.

Aire:

El aire se contamina por la emisión de malos olores ocasionados por la descomposición de residuos del camarón, jaibas y peces muertos en el área de recepción, enhielados y embarque del camarón. Este impacto es tipo **adverso no significativo**, local, temporal y con medida de prevención.

Fauna Acuática:

Por lo rápido que deben ser cosechados los estanques, se escapan algunos camarones principalmente de talla pequeña, lo reducido de su tamaño puede ser causado por un crecimiento lento (enanismo), estos organismos son probables portadores de microorganismos patógenos que pueden infectar a organismos silvestres de su misma especie.

Debido a la dominancia fenotípica expresada por los camarones que se escapan al medio silvestre y al darse la interacción con las poblaciones silvestres, ello puede provocar una degeneración de la especie, que de manera puntual puede ocurrir a muy largo plazo, pero si se toma en cuenta el potencial acuícola de las costas Sinaloenses éste tiempo puede no ser tan largo. Por el momento **se desconocen los efectos** que esto

ocasionará una vez que los camarones en cautiverio entren en contacto con las poblaciones silvestres del estero.

Para evitar la interacción de poblaciones de camarón en cautiverio con las del medio silvestre se pueden implementar una serie de medidas preventivas.

Generación de empleos.

Por lo redituable de la engorda de camarón en estanquería rústica, los trabajadores que laboren en la etapa operativa, mejorarán en poco tiempo su calidad de vida. Las ganancias por empleos directos e indirectos originarán un impacto **benéfico significativo** por ser de gran magnitud socioeconómica, permanente con efectos locales y a distancia.

MANTENIMIENTO.

Reparación de bordos.

Flora: Se eliminarán las plantas de chamizo y vidrillo que hayan proliferado sobre los bordos, ocurriendo un impacto **adverso no significativo** con medida de prevención.

Con la remoción del suelo, se aumentará el arrastre de material terrígeno hacia el cuerpo de agua receptor, incrementándose la velocidad de asolvamiento de las partes bajas, el impacto se considera **adverso no significativo**, y se desconoce qué efectos pueda traer este hecho al ecosistema estuarino. Pero se puede inferir que influirá en la alteración de la abundancia de organismos.

Reparaciones a bombas y motores.

Con estas reparaciones al equipo puede darse la fuga de aceite lubricante gastado sobre el suelo, lo cual puede ocasionar contaminación con residuos peligrosos de ambos factores ambientales, este impacto ambiental se considera **adverso significativo**, mismo que puede prevenirse con la aplicación de ciertas medidas efectivas.

ABANDONO DEL SITIO.

Suspensión de Actividades.

De llegarse a presentar el abandono de las instalaciones de la Granja, se provocará un impacto **adverso significativo** en la economía local por el despido de los trabajadores y la eliminación de la derrama económica que esta actividad puede generar.

Desmantelamiento de las instalaciones.

Al dejarse material y equipo fuera de servicio y en cualquier sitio de las instalaciones, presentará un aspecto escénico desagradable, además que serán sitio de proliferación de fauna nociva, lo que provocará un impacto **adverso no significativo**, pero con medida de prevención.

Como medida de mitigación se deberá de implementar un programa de acciones de acuerdo a la etapa en la que se suspendan las actividades, este programa sería en coordinación con las autoridades estatales y federales.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPÍTULO VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones que tendrán que implementarse para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial o el diseño de la granja.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Rehabilitación de bordería, y estructuras de control del flujo del agua salobre.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de los mismos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

Canal reservorio:

En el caso del canal reservorio solo se permitirá la población de vidrillo y mangle, ya que las otras especies pueden ocasionar a largo plazo rompimiento de los taludes.

Deshierbe y limpieza.

Aun cuando estas tareas solo implican remover vegetación de tipo halófito siendo mayor proporción chamizo, se tiene previsto como medida de compensación, propiciar el desarrollo de este tipo de vegetación en taludes de los drenes de descarga, canal reservorio y estanques. A su vez se tiene proyectado realizar en conjunto con el Instituto Sinaloense de Acuacultura y Pesca (ISAPESCA) un programa de reforestación de manglar, situación por lo cual se plantarán 1000 organismos de mangle rojo (*Rizophora mangle*) en el área de Protección de Manglar, que esta colindante al Estero Malacataya, en el siguiente polígono que se muestra a continuación:

Generación y disposición de residuos.

Las medidas que serán implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir las siguientes etapas del Proyecto acuícola.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en un contenedor con tapa colocado dentro del predio de la granja y evitar la proliferación de fauna indeseable dentro de los terrenos de la granja.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venta a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Angostura, cabe mencionar que se cuenta con autorización por parte del Ayuntamiento para la disposición final de estos residuos en el basurón municipal.

Para la disposición de los residuos de tipo sanitario la granja cuenta con una letrina ecológica, la cual tiene un depósito para los residuos sólidos y otro para los líquidos, y serán manejados de acuerdo a lo sugerido por el ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa (CESASIN).

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

A. OPERACION.

Bombeo.

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientizar la combustión del diesel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diesel deberá estar protegido por un dique de contención de derrames además el piso del dique deberá ser de concreto con una pendiente de cuando menos del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible por medio de bombeo.

A un costado del dique de contención de derrames se deberá contar un tambo con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Los residuos peligrosos que se generen debido al mantenimiento del equipo de bombeo, como son aceites usados, estopas impregnadas de aceite y grasa, etc., se manejarán por separado del resto de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIRS) y su Reglamento.

Operación y Mantenimiento

Cabe señalar que por tratarse solamente de un almacén temporal se propone implementar prácticas de operación y mantenimiento, con el fin de lograr condiciones seguras y adecuadas en referencia al manejo de materiales peligrosos en este almacén. Las medidas de inmediata aplicación, que buscan cumplir con estos objetivos, y con la normatividad ambiental tienden a lo siguiente:

- Llevar un control en el almacenaje de residuos peligrosos, a través del reporte mensual de residuos peligrosos almacenados.
- Adecuar el diseño del almacén temporal de residuos peligrosos en cumplimiento a la reglamentación aplicable para lograr un almacenamiento seguro de los residuos peligrosos que genera el proyecto.
- Poner a la disposición del personal involucrado, que manejen sustancias y residuos peligrosos, los procedimientos básicos para:
 - f) Reconocimiento y manejo de derrames de materiales peligrosos.
 - g) Plan de atención a contingencias.

h) "Guía de respuestas en caso de emergencia 2011": Una guía para los que responden primero en la fase inicial de un incidente ocasionado por materiales peligrosos⁴.

i) Condiciones para el adecuado almacenamiento de sustancias químicas.

j) Norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, 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 ambiente⁵.

- Consultar el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los Códigos "Penal Federal y Federal de procedimientos penales". Título Vigésimo Quinto: Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental; Capítulo Primero: De las actividades tecnológicas y peligrosas⁶.

- Programar la adquisición de equipo de protección personal para el manejo de materiales peligrosos. Dicho equipo de protección deberá conservarse en buenas condiciones de trabajo.

- Programar Capacitación para el personal que maneje residuos peligrosos.

Cabe resaltar que estas medidas, son las bases para lograr condiciones más seguras en el desarrollo de las actividades en el almacén, y para cumplir con las disposiciones legales en materia de manejo de materiales peligrosos que establece el reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Estos residuos serán almacenados temporalmente para posteriormente entregarlos a una empresa autorizada para su recolección y transporte, para su disposición final. Además, la empresa solicitará su registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT y se compromete a cumplir con lo que esta dependencia disponga para su correcto manejo.

Las medidas del almacén temporal son de 4.20 m x 9.00 m de ancho.

Alimentación y fertilización.

⁴ Disponible en línea en:

http://www.proteccioncivil.gob.mx/upLoad/Publicaciones/ergo2011_esp.pdf

⁵ Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006.

⁶ Diario Oficial de la Federación, 6 de febrero del 2002.

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

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

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

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra.

Si el estanque tiene 80 cm o 1 mt de columna de agua, se puede bajar el nivel hasta una cuarta parte después de fertilizar para inmediatamente volverse a llenar al nivel original.

Con densidades hasta de 6 org/m², al quinto o décimo día de la fertilización proceder a renovar el agua de abajo hacia arriba. A mayor densidad la renovación puede iniciarse a los 8 o 10 días, así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes, látigos o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se afectarán ejemplares de la especie *Ardea herodias*, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

PARA EVITAR LA ENTRADA DE ORGANISMOS AL CANAL RESERVORIO SE UTILIZARA EL SISTEMA DE PUNTAS O PEINES QUE CONSISTEN EN TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 8 PULGADAS, AL CUAL SE LE HACEN RANURAS MILIMETRICAS Y SE ENTIERRA EN LA ARENA EVITANDO QUE AL MOMENTO DE LA SUCCIÓN SE INTRODUCAN CUALQUIER TIPO DE ORGANISMOS ACUATICOS. ESTE SISTEMA ES MUY UTILIZADO POR LOS LABORATORIOS DE PRODUCCION DE LARVA Y POR OTRO LADO PERMITE AUMENTAR LA SANIDAD ACUÍCOLA, POR EVITAR EL INGRESO DE VECTORES VIRALES, DEPRADADORES Y/O COMPETIDORES DE CAMARÓN.

Control sanitario de la granja.

Las mejores medidas sanitarias a implementar para facilitar la eliminación de organismos patógenos son:

Secar los canales y estanques por periodos mínimos de 15 días, entre cada ciclo de engorda del camarón.

Rastrear el piso de los estanques y canales, para facilitar la oxidación de la materia orgánica sedimentada durante el proceso de engorda, que es la causa de problemas de anoxia en los estanques.

Llevar a cabo muestreos periódicos (una vez al mes) tanto de los estanques, canales y estero en busca de organismos patógenos al camarón o bioindicadores del deterioro de la calidad del agua, como especies de crustáceos o moluscos.

Fomentar y establecer un registro de la calidad del agua que se suministrará y descargará, que contenga información sobre el comportamiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), sólidos suspendidos totales (SST), sólidos sedimentables totales (SSeT), bacterias coliformes, vibrios, protozoos y dinoflagelados.

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

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

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

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

En casos graves de sanidad deberá ponerse en cuarentena la granja, no debiendo operar hasta que no se confirme por un laboratorio certificado que el problema ha desaparecido.

La aplicación de antibióticos solo se llevará a cabo cuando realmente se requiera y bajo un control muy estricto, como es el cerrar compuertas de salida durante el tiempo recomendado para que actúe el producto aplicado y no se deberán aplicar antibióticos de manera profiláctica.

Descargas de aguas residuales salobres.

No habrá descargas de aguas residuales.

Para complementar esta medida se deberá coordinar con las granjas que descargan sus aguas residuales para no entrar en conflictos en caso de contingencia sanitaria.

Es importante destacar que para que tenga resultado el control de aportación de sólidos sedimentables deben participar las granjas ubicadas dentro del radio de influencia con el apoyo y coordinación de las autoridades locales (Delegación Federal de la SEMARNAT, Delegación Federal de la PROFEPA, ISAPESCA y el Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Sinaloa).

Alternamente se establecerá un programa de monitoreo de la calidad del agua en el cuerpo receptor de la descarga. Los muestreos se harán para determinar los parámetros indicados en la NOM-001-SEMARNAT- 1996, solicitados por la Comisión Nacional del Agua.

La descarga se realizará hacia la Laguna de sedimentación y oxidación y después de un tratamiento preventivo será reutilizado en el proceso de recirculación de agua en el cultivo de camarón. (biológico para degradación de materia orgánica o materia biogénicaparticulada de los desechos del camarón y alimento no consumido, consistente en la aplicación de levadura y bacilos (marca Epicin) a razón de 100 gr/día, con un margen de vida de 24 horas y diseñadas genéticamente para no reproducirse exógenamente).

B. MANTENIMIENTO.

Desazolve de drenes y canales.

El material extraído de los estabques se depositará sobre los bordos que conforman los estanques, compactándose para evitar una rápida erosión.

Reparación de bombas.

Cuando se vayan a reparar las bombas o en trabajos de mantenimiento rutinario, se pondrá material absorbente (arena o aserrín) de diesel, grasa o aceite. Una vez terminados los trabajos se procederá a recoger el material contaminado y se depositará en tambos y almacenados en el almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior envío a disposición de acuerdo a la normatividad vigente.

El aceite quemado extraído de los motores de las bombas se depositará en tambos de 200 lt en el almacén temporal de residuos peligrosos construido para su posterior envío a reciclaje por empresas autorizadas.

ABANDONO DEL SITIO.

Establecer un programa de restauración del sitio y área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales.

Reutilizar la mayor cantidad de los materiales que se recuperen de las obras auxiliares, así como romper los bordos para que con la acción erosiva del agua y el viento, y a través del tiempo se vuelvan a restituir las condiciones topográficas originales.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas correctivas o de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación o correctivas, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental

quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras depende en gran medida de como se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas correctivas van a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Una vez aplicadas las medidas de mitigación a los impactos ambientales identificados, el único que podría presentar impactos residuales sería en el caso de ocurrir una contingencia epidemiológica ya sea bacteriana o viral, pudiéndose desarrollar las enfermedades en los organismos (camarones) del sistema receptor o bien la resistencia de los microorganismos a determinados antibióticos y que pueden invadir el sistema receptor de las aguas residuales de la granja.

Para convivir con el medio ambiente y su ecosistema, el proyecto contempla diferentes actividades y obras que van en favor de la protección, conservación y restablecimiento de la flora y fauna del sitio, pero sobresalen dos por el alto grado de compromiso que se muestra por parte de del proyecto y por la importancia que tiene para las especies que conviven con la actividad acuícola, ya que se propone sacrificar considerablemente, tanto la superficie de espejo de agua de la estanquería y como el tiempo de operación que se tendrá por el ciclo de cultivo.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Con base al análisis del escenario ambiental modificado y con todos los estudios que se realizaron para la consolidación del proyecto así como las características bióticas, físicas y socioeconómicas del lugar se tiene que: Con el explosivo crecimiento de la camaronicultura en el Estado y en general en el país, la regulación ambiental ha sido exigida de una manera muy estricta, por lo que la sección que ocupará Unidad de producción acuícola desde su inicio preparación y construcción, hasta su puesta en operación, se apegará a dichas disposiciones legislativas con el fin de evitar el deterioro de los factores naturales del ecosistema lagunar estuarino colindante.

Actualmente se está alcanzando una sobre explotación de este Recurso, por lo que la alternativa a seguir para mantener el crecimiento de esta actividad es el de crear granjas donde el manejo del producto sea extremadamente cuidado mediante un protocolo de buenas prácticas de manejo de camarón, con el fin de evitar el caer en productos de escasa calidad, y poder satisfacer las demandas y requerimientos del mercado nacional e internacional.

El potencial reproductivo de estos crustáceos, aunado a su alta tasa de crecimiento, son los factores que han permitido resistir esta tendencia a la sobre explotación, pero a medida que pasa el tiempo va creciendo el número de embarcaciones (esfuerzo pesquero) y bajando el índice de captura por unidad de esfuerzo, así que la aparición de nuevas granjas acuícolas, es evidente en el estado, por lo que la competencia por productos e insumos se presenta continuamente.

Sobre la base del análisis fisicoquímico del agua, se concluye que se encuentra dentro de la clasificación normal para este tipo de agua; en cuanto a metales pesados los análisis muestran que estos elementos se encuentran muy por debajo de los niveles críticos para el desarrollo de

la vida acuática, en particular el camarón.

Los niveles de residuos de plaguicidas encontrados en el agua son bajos, así como también la estabilidad de dichos elementos en el agua es muy corta, por lo que las aguas son perfectamente aprovechables, así mismo no existen tendencias de olor o decaimiento de materia orgánica que provoque la aparición de sulfuros hidrogenados en los fondos de los esteros y el color es verde esmeralda, como toda agua apta para la vida orgánica, la cual presenta riqueza de productividad primaria y con esto el alimento para el camarón.

No existen problemas de contaminación cercana a la zona, ya que la zona industrial se encuentra muy alejada del proyecto en cuestión lo mismo que la zona urbana, sin embargo la zona agrícola y ganadera colinda con este tipo de terrenos.

De acuerdo a la evaluación, podemos señalar que el pronóstico del proyecto es excelente y presenta múltiples ventajas; el proyecto beneficiará directamente a los propietarios de la granja acuícola y la región a través de la generación de empleos, de impuestos, etc., como se puede observar en lo siguiente:

- Respecto al análisis de mercado, no se encontró ninguna limitante que pudiera poner en riesgo la comercialización de la producción, localizando una demanda potencial para el producto en el área donde se analiza la instalación de la granja, puesto que esta es la zona con mayor potencial acuícola a nivel nacional, con un desequilibrio entre la oferta y la demanda de camarón.
- En los aspectos de ingeniería, se resume que por su localización muestra grandes ventajas, por lo óptimo de las condiciones naturales del suelo, del clima y de las vías de comunicación.
- En cuanto al marco legal e institucional, el presente proyecto cumple con los requisitos legales, cuenta con el permiso de descarga para las aguas residuales y de tenencia de la tierra, además de que cumplen con las normas ecológicas para el desempeño de dicha actividad de acuerdo al estudio de impacto ambiental que se presenta.

No obstante las bondades del proyecto existen múltiples impactos ambientales mismos que pueden ser atendidos con medidas de mitigación y/o prevención propuestas en este estudio, principalmente en las cuestiones de manejo de los organismos, abastecimiento y descarga de agua salobre y las cuestiones de sanidad ambiental, biológica y

laboral.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se recomienda presentar un programa de vigilancia ambiental que tenga por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctivas o de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Otras funciones adicionales de este programa deberán ser:

- Que permita comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Que sea una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que deberá permitir evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- Detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, éstos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medible y representativo del sistema afectado. Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información, con una visión que supere la posición que ha prevalecido entre algunos consultores de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante, anterior a la obra o su control en zonas testigo. Retroalimentación de resultados: deberá

identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de un determinado proyecto acuícola está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todos y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Objetivos

Dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de aguas, para la protección de la vida acuática.

Monitoreo patológico de los organismos para producir camarones libre de patógenos.

Para cumplir con el programa de monitoreo ambiental, se pretende realizar diversos muestreos tanto dentro el predio, como fuera del mismo, tales como análisis de calidad de agua y suelo, entre los que destacan por su importancia Oxígeno disuelto, pH, salinidad, Temperatura, productividad, presencia de pesticidas y metales pesados tanto, en el área de establecimiento de la toma de agua como en el cuerpo receptor.

Además se analizarán los parámetros poblacionales (crecimiento poblacional, crecimiento individual, determinación de los índices de mortalidad por ciclo), monitoreo de enfermedades (bacterianas, por protozoos, virus, etc.) tratando de disminuir al mínimo su incidencia, además de detectar las posibles alteraciones que pudiera haber, o bien que se pudiesen presentar y poder contrarrestar sus efectos de manera oportuna.

Como parte del programa de monitoreo ambiental se tiene vigilar y dar seguimiento al programa de repoblamiento de manglares.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA.

- Se realizaran muestreos diarios de parámetros fisicoquímicos en estanquería, reservorio y canal de descarga.

- Se realizarán muestreos semanales de parámetros fisicoquímicos en la toma de agua y cuerpo receptor de las aguas residuales.
- Se realizarán muestreos trimestrales para la detección de pesticidas y metales pesados en la zona de establecimiento de la toma de agua de la granja y para dar cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996, requerido por la C.N.A cada tres meses.
- Muestreos de productividad primaria (en estanquería y en el cuerpo de agua de abastecimiento).

MANEJO DE LA CALIDAD DEL AGUA

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

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

Los muestreos de calidad del agua serán muestreados durante los trabajos de alimentación cerca de la compuerta de salida del agua; las mediciones se tomarán a una profundidad de 20 cm de la superficie del agua.

Además se evaluarán las condiciones atmosféricas prevalecientes al momento de realizarse dichos muestreos.

MUESTREO DE PARÁMETROS FISICO-QUIMICOS

Los muestreos de parámetros fisicoquímicos se deberán realizar dos veces al día (5:00 a.m. y 4:00 p.m.), siendo éstos Temperatura del Agua y Ambiental ($T^{\circ}\text{C}$), Salinidad (‰), Potencial hidrógeno (pH), Turbidez, Oxígeno disuelto (O_2), Amonia (NH_3), Nitritos, Nitratos y Fosfatos, llevándose a cabo de acuerdo a la metodología recomendada para ello.

Estos muestreos se deberán realizar tanto en la estanquería de la granja, como en canal reservorio, además se deberán analizar los parámetros que se encuentran especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, los cuales se realizarán mensualmente.

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

Análisis de Pesticidas (Órganoclorados y Órganofosforados) y Metales pesados.

Es muy importante llevar a cabo estos análisis en la zona donde se encuentra establecida la toma de agua para la granja, ya que al detectar a tiempo estos contaminantes en el agua nos podemos evitar problemas de mortalidad de organismos a causa de ellos y establecer las medidas necesarias para su control.

La toma de muestras de agua para determinar la presencia de este tipo de contaminantes en el agua se realizará de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio donde serán analizarán las muestras.

MONITOREO DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS.

Se realizarán muestreos de poblaciones bacterianas presentes en estanques.

Semanalmente

- En agua.
- En sustrato
- En organismos

Este monitoreo es uno de los más importantes de realizar, ya que de este depende el buen resultado de nuestro cultivo, debido a que nos permitirá obtener un mayor conocimiento de las enfermedades que ciclo tras ciclo nos está ocasionando problemas de mortalidad en los

organismos cultivados y su forma de tratamiento específico.

El análisis de patógenos se deberá realizar cada semana y se tomarán muestras de agua, bentos y organismos, la metodología de toma de muestras que se empleará será la establecida por el laboratorio al cual se envíen las muestras, en este caso el CESASIN.

Dentro de los microorganismos que se estarán analizando se encuentran los virus, los cuales en los últimos años son la principal causa de mortalidad en las granjas.

Para la detección de esta clase de microorganismos se utilizan las técnicas de Dot-Blot y PCR, las cuales dan resultados favorables en la identificación de esta clase de virus (WSVS y TSV, entre los más importantes), entre otros.

Cabe destacar que estos virus, son los que mayormente atacan a la principal especie cultivada en las granjas de Estado (*L. vannamei*), aunque también se presentan otros que ocasionan problemas de mortalidad de organismos.

Presencia de virus.

Antes del cambio de las condiciones climáticas, o bien si se detectan alteraciones en el comportamiento normal de los camarones, se deberán enviar para su análisis muestras de camarones a laboratorios certificados, para que se les realicen las pruebas de detección de Taura y Mancha blanca.

MONITOREO DE POBLACIONES SILVESTRES

Se monitorearán las poblaciones silvestres existentes en el cuerpo de agua de abastecimiento, considerando los principales grupos zoológicos (peces, crustáceos y moluscos), determinándose los índices de dominancia de especies, abundancia relativa, y estimación de la cantidad de las poblaciones de organismos.

Cabe destacar que dentro de este monitoreo se deberá incluir la determinación del patrón de escorrentías de la zona de humedal (hidrodinámica del sistema), determinar cuáles son las zonas de reproducción, anidación, refugio y alevinaje de las diferentes especies, con el fin de desarrollar medidas de corrección de cualquier impacto adverso que pudiera existir en estas áreas.

MONITOREO DE PARÁMETROS POBLACIONALES

Estos se llevarán a cabo de manera rutinaria y como parte del trabajo cotidiano que se desarrolla en la granja, debiéndose realizar semanalmente tanto el poblacional como el muestreo de crecimiento. Con esto nos podemos dar cuenta de la cantidad de organismos presentes en el estanque y su crecimiento en peso, registrándose en una bitácora de control.

MUESTREO DE CRECIMIENTO

El muestreo de crecimiento es la única relación que se tiene para evaluar el óptimo desarrollo de la granja camaronera desde la siembra hasta la cosecha, ya que para manejar correctamente la granja, éste muestreo deberá reflejar lo más acertado posible el estado de la población existente en cada uno de los estanques, tanto en lo que se refiere al peso promedio, como a la homogeneidad en las tablas.

Este muestreo se deberá aprovechar para estimar el estado de salud que guardan los organismos, su distribución por estanque y su densidad diaria. Es también punto clave del manejo de la camaronera y se debe poner mucha atención a su realización tanto en la técnica de llevarlo a cabo, como en el análisis de los resultados de éste.

MUESTREO POBLACIONAL

Los datos de camarones capturados en la orilla durante los muestreos, tienen una gran fluctuación debido a factores diversos, tales como cambios de temperatura y la influencia de las fases lunares, entre otros.

Cuando la marea se encuentra bajo la influencia lunar, se pueden obtener una mayor cantidad de organismos por muestreo, pudiéndose obtener una mejor aproximación de la densidad que se encuentra en cada estanque, en cambio cuando hay marea baja, en el mismo estanque se puede obtener una menor cantidad de organismos por atarrayeo, lo cual puede dar un resultado erróneo, aunque con experiencia es posible calcular la densidad existente bajo estas condiciones.

Lo anterior se puede corroborar mediante la realización de muestreos mensuales de población, lanzando la atarraya 10 veces / ha en todo el estanque (25 % en las orillas y el 75 % en el resto del mismo).

En algunas granjas se realizan los muestreos durante la noche, cuando

hay marea alta, para estimar con mayor exactitud la densidad existente, aunque esto es posible lograrse mediante la repetición de los muestreos poblacionales, los cuales es posible realizarse en cualquier momento y combinados con los muestreos de crecimiento.

El crecimiento puede utilizarse también como índice poblacional, ya que ambos están directamente relacionados. El tratamiento sistemático de los datos reales, mediante el uso de la estadística, permite establecer con un determinado grado de confianza los intervalos de seguridad para los coeficientes de correlación, que son los que explican la tasa de crecimiento del camarón en función de la densidad de siembra.

Análisis de Productividad Primaria

Los muestreos de Productividad primaria, se deberán realizar semanalmente en la estanquería de la granja, así como la densidad de fitoplancton y la demanda bioquímica de oxígeno.

Los muestreos en la zona de establecimiento de la toma de agua, se realizarán una vez cada quince días, con la finalidad de conocer la calidad de agua que se está introduciendo a la granja.

Para los muestreos de fitoplancton, se realizarán análisis cualitativos y cuantitativos de las especies que hay que controlar y relacionarlos con los datos de turbidez, y de acuerdo a los resultados obtenidos deberán tomarse las medidas que según los valores de los muestreos de turbidez, temperatura y oxígeno tomados por la mañana se obtengan.

VII.1.3 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se prevendría la contaminación del suelo por efecto de derrames de aceites y grasas y desechos sanitarios de parte de los trabajadores.

Mediante los análisis de agua entregados a CONAGUA para mantener vigente la concesión de descarga de aguas residuales, se aportaría información que será determinante para el manejo sustentable del recurso hídrico en la zona.

Mediante el uso de buenas técnicas de manejo del camarón, se contribuirá a reducir la mortandad de organismos por problemas sanitarios no solo dentro de la granja si no en todo el sistema ambiental de la ensenada de pabellones.

Componente	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	PRONÓSTICO DEL ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Suelo	Seguiría siendo una marisma sin uso y sin vegetación	Se vería afectado por la falta de prevención de derrames de aceite, grasas, diesel y por desechos sanitarios de los trabajadores.	Se prevendrá contaminación por residuos sólidos y sanitarios y a su vez se prevendrá el riego de contaminación por combustibles.
Flora	La vegetación que surgiría sería del tipo secundario favoreciendo la aparición de plantas invasivas como el pino salado y el zacate buffel	Los especímenes de mangle en áreas vecinas podrían verse afectados por los derrames de aceites y grasas	Se cuidara la salud de los humedales vecinos a no verter aguas sobre cargadas orgánicamente, y favorecer la repoblación de mangle dentro de la laguna de oxidación y dren de descarga.
Fauna	Seguiría en el terreno proliferando fauna tolerante a la interacción con las actividades antropogénicas.	- Se perturbaría a la fauna local y migratoria sensible al ruido de la bomba, por rebasar los límites de emisión de ruido e hidrocarburos. - Se sacrificaría innecesariamente especímenes de fauna marina al ser jalados por la bomba	- Con el correcto funcionamiento de la bomba y utilizando métodos que no impliquen el sacrificio de aves se atenuara el efecto negativo en estos organismos terrestres. - Con la colocación del tubo excluidor de fauna conectado a la se disminuirá hasta en un 90% el sacrificio de fauna marina por absorción de la bomba.

Aire	Si bien el abandono del proyecto implica una disminución en las emisiones por la falta de operación de la bomba, no se vería directamente reflejado en la calidad del aire, debido a que la cantidad de emisiones producidas por este motor son equivalentes a la de un camión de carga.	Se contribuiría de manera acumulativa a la contaminación del aire por las emisiones del motor sin embargo esto no es tan significativo si tomamos en cuenta que el motor produce una cantidad de emisiones similar a la de un camión de carga	Se prevendrá rebasar los límites permitidos de emisión de hidrocarburos lo cual atenuara la contaminación por combustión en la zona.
Socioeconómica	Se vería afectada en forma local por el desempleo de trabajadores y la falta de producción de camarón en temporadas de veda.	Habría quejas y disgusto por los niveles altos de ruido derivados de la maquinaria y de los malos olores por el incorrecto manejo de residuos sólidos y sanitarios	Se crearía un espacio correctamente ordenado, para la ocupación de habitantes además de emplear gran número de personal en todas las etapas del proyecto.

VII.3 Conclusiones

Finalmente, con base en una auto evaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la economía local, regional o nacional, así como la influencia del proyecto en la modificación de los procesos naturales.

La zona donde se ubica el predio, se ha realizado cultivo y engorda de camarón por varios años en una superficie aproximada de 1,200 has., incluso en los terrenos colindantes al predio se tienen granjas en operación, por lo que la operación de la sección de construcción de Unidad de producción acuícola, no alterará directamente las condiciones del medio, sino que contribuirá de manera superficial al deterioro ya existente en la zona.

Dado a que la zona ha sostenido una actividad agrícola tecnificada, los factores ambientales más directamente influenciados fueron la cubierta vegetal, el suelo y la calidad del agua. De la flora regional quedan relictos dispersos en las áreas por arriba de un metro del nivel de mareas más altas, como son los montículos que se observan en terrenos colindantes.

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

Entre las medidas que destacan para la etapa de preparación y construcción son; el no dejar cortes pronunciados, compactar bordos al 90% de la prueba Proctor, conservar los relictos de vegetación que son colindantes y/o cercanos al predio, respetar la fauna silvestre prohibiéndose su captura, caza o comercialización, y disponer adecuadamente los residuos sólidos y líquidos, estos últimos en letrinas de de tipo ecológico.

Para la Etapa Operativa que es donde se generarán los impacto más importantes tanto locales como a distancia, podrán ser mitigados y/o prevenidos por el mismo Proyecto, pero una gran parte del éxito de no causar un deterioro del ambiente será con la participación de las granjas aledañas en los primeros 10 Km., así como la adopción de medidas complementarias por los nuevos Proyectos a establecerse en el futuro.

Las medidas más importantes en esta etapa son; mantener una adecuada calidad del agua dentro de los estanques, implementar un programa permanente de monitoreo tanto de la fuente de abastecimiento, granja y cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales, respetar la vida silvestre y promover la reforestación de manglar y otras especies halófitas, control sanitario de la granja mediante monitoreo de bioindicadores de contaminación y no introducir especies de camarón que no sean de la zona.

El análisis descriptivo del proyecto, medio natural y socioeconómico demostró que la unidad natural más influenciada será el sistema lagunar-estuarino colindante con el predio y que está comprendido dentro de los primeros 10 Km. de radio, debido a la exportación de impactos que se manifestarán a distancia sumándose sus efectos a las alteraciones ambientales que ya presenta la Bahía por otros proyectos camaronícolas ya establecidos o por actividades diferentes como la

agricultura que prácticamente a venido a alterar la zona costera desde décadas atrás.

Entre las acciones más inmediatas a implementar para contrarrestar los impactos acumulativos en la zona, está el realizar en colaboración con los granjeros circundantes y las autoridades gubernamentales lo siguiente; Estudio de Ordenamiento Ecológico Costero de la Zona, Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua de los Esteros y Cuerpo Lagunar, llevar a cabo un Programa Sanitario del Agua y Especies a Cultivar y un Programa de Propagación y Reforestación de Mangle, así como la implementación del Protocolo de Manejo para Granjas Camaronícolas. Estos programas tienen que realizarse con el conjunto de las granjas circundantes para alcanzar los objetivos y metas planteados, ya que se tendrían resultados pobres con la participación de un sólo proyecto o granja.

Los rendimientos que pueden ser del 40 % de los ingresos, permitirán establecer un porcentaje para programas de investigación en la identificación de efectos acumulativos por los impactos provocados durante la operación de la granja así como de restaurar y conservar áreas circundantes.

El éxito de la actividad camaronícola radica en el buen manejo del recurso acuático, faunístico y florístico de la zona, para lo cual ya existe una normatividad ambiental que regula su aprovechamiento y manejo.

La camaronicultura es para el Estado representa una fuente importante de trabajo y de divisas que coadyuva al arraigo de las poblaciones locales, observándose rápidos resultados en el mejoramiento del nivel de vida de los trabajadores y el sector comercio en las ciudades más importantes del estado. Así pues y contrario a los impactos adversos que causará el Proyecto acuícola, también generará impactos benéficos significativos tanto para la zona como el Estado e indirectamente para el País, con la introducción de divisas y la derrama económica que esto origina.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

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

1. El **promoviente** deberá presentar los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenten la información manifestada en los capítulos anteriores de la MIA-P.

VIII.1.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL PRESENTE ESTUDIO.

En la primera salida de campo se determinó la ubicación geográfica del predio, con un GPS-eTREX LEGEND H, marca. GARMÍN, ubicándose en los puntos estratégicos del polígono, determinado a su vez por las brechas linderos, auxiliándose siempre por un guía de campo, quien proporcionó la información de brechas, caminos y calles, para con ello determinar con precisión las coordenadas geográficas.

VIII.2 Área de influencia.

Esta fue descrita y delimitada en base la información contenida en el sitio oficial de CONANP <http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php> consultada el 02 de AGOSTO del 2017 de donde se descargó la ficha oficial del sitio Ramsar y su imagen digital procesada en formato JPG proyectada en coordenadas lineales UTM de la zona 12 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.3 VEGETACIÓN.

Para la información taxonómica de plantas, se colectaron y se tomaron fotos de los especímenes no identificados en los predios colindantes para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, a cada foto se anexaron datos referentes de estructuras, así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998). Para la cotejar los especímenes se realizó revisión bibliográfica de artículos y libros relacionados con las especies conspicuas a los bosques riparios y espinoso (Rzedowski, J. y C. de Rzedowski, G. 1978 y 1979), (Martínez, M. 1969), (Vega, A. R., Bojórquez y Hernández, F. 1989), (Standley, P. C. 1920-1926), (Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1964), (Wiggins, I. L. 1980) y Felger (2000); y la consulta de especialistas.

VIII.4 MUESTREO DE FAUNA E INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE AHOME

Para aves, mamíferos, reptiles y anfibios, se utilizó la observación directa e indirecta por rastros (huellas, excretas, cráneos) y cuestionarios entre los habitantes locales. Para obtener la información socioeconómica se empleó la técnica de encuestas, así como la revisión de la información socioeconómica de INEGI y Gobierno del Estado de Sinaloa (2010).

VIII.5 CARTOGRAFÍA

Para realizar con precisión las imágenes de las condiciones físicas se utilizó el software visualizador IRIS 4.0.1 (INEGI, 2006), las imágenes de ubicación del sitio fueron hechas con la herramienta informática así como la carta geológica del Instituto de Geología de la UNAM escala 1: 4,000,000 (UNAM 2007), la imagen del sitio Ramsar está editada en coordenadas lineales UTM de la zona 13 R, Datum ITRF 92 escala 1: 200, 000.

VIII.6 LEGISLATIVAS.-

Todas las leyes y reglamentos presentes en el Capítulo III fueron consultados y descargados en su versión electrónica de la página en internet <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/inicio.aspx> consultada el día 01 de diciembre de 2011.

VIII.7 ANÁLISIS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la IDENTIFICACIÓN de los impactos potenciales, se tuvo como principio, diversas fuentes, como: la revisión de literatura o antecedentes de proyectos ecoturísticos, los ordenamientos ecológicos propuestos para la región, la observación de los obras en marcha, la entrevista a realizadores y expertos de trabajos en la materia, todo ello para enlistar las acciones que se realizaran, así como los potenciales impactos, (positivos y negativos) que estas conllevan; considerando las fases de PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN, como escenarios de interacciones.

MATRIZ DE INTERACCIONES CUALITATIVA

La magnitud del impacto es uno de los criterios propuestos por Leopold *et al* (1971), par evaluar los efectos en las áreas de impacto ambiental. Para tal propósito se emplearon siete criterios, que se describen a continuación:

- **EXTENSIÓN DEL EFECTO (E):** tamaño de la superficie afectada por una determinada acción.
- **DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D):** lapso de tiempo durante el cual se estará llevando acabo una acción particular.
- **CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co):** frecuencia con la que se produce determinado efecto o presencia del mismo en relación con el periodo de tiempo que abarca la acción que provoca.
- **REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R):** posibilidad de que el factor afectado pueda volver naturalmente a su estado original, una vez producido el impacto y suspendida la acción tensionante.
- **CERTIDUMBRE (C):** grado de probabilidad que ocurra el impacto.
- **SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M):** capacidad existente para aplicar medidas correctivas a un determinado impacto.
- **INTENSIDAD DEL IMPACTO (I):** nivel de aproximación a los límites permisibles en las normas ofociales mexicanas cuando esto aplique, o en su defecto, la proporción del stock o de la existencia del componente ambiental afectado en el área de estudio que son dañados por el impacto.

La cuantificación por la magnitud de su impacto, se realizó en una escala de niveles 1,2 y 3 (Tabla 4) , esta valoración fue la fuente para determinar la Magnitud del Impacto (MI), de cada interacción, para ello se empleo la fórmula:

$$MI = 1/21 (E + D + Co + R + C + M + I).$$

La lectura de los valores resultantes de cada interacción, fue el siguiente cuadro:

CUANTIFICACIÓN POR LA MAGNITUD DE SU IMPACTO

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

*El piso de la escala (0.333), es el menor valor que se puede obtener con el algoritmo (MI), sería el cero (0) de la escala.

CRITERIOS BASE PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS.

CRITERIOS	NIVELES DE ESCALA		
	1	2	3
EXTENSIÓN DEL EFECTO (E): Distancia	PUNTUAL, afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta una distancia de 50 m	LOCAL, si el efecto ocurre a una distancia entre los 50 m y los 2 km.	REGIONAL, el efecto se manifiesta a más de 2 km
DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D): Tiempo	CORTA, con una duración menor a 1 mes.	MEDIANA, el efecto dura entre 1 mes y 1 año	LARGA, > de 1 año
CONTINUIDAD DEL EFECTO (Co): Persistencia	OCASIONAL, el efecto puede ser incidental en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda. Ocurre una sola vez	TEMPORAL, el efecto se produce de vez en cuando (incidentamente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente	PERMANENTE, el efecto se produce al mismo tiempo que ocurre la acción, pero esta se lleva a cabo de forma continua, intermitente y/o frecuente
REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO (R): resiliencia	A CORTO PLAZO, la tensión puede ser revertida naturalmente por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año	A MEDIANO PLAZO, el impacto puede ser revertido naturalmente por las condiciones del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	A LARGO PLAZO, el impacto podrá de ser revertido naturalmente por un tiempo mayor a 2 años, o el impacto es irreversible
CERTIDUMBRE	POCO	PROBABLE, si la	MUY PROBABLE,

(C): probabilidad de ocurrir	PROBABLE, la probabilidad de ocurrencia de detrminada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias e imprevistas	actividad implica riesgos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente	la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro
SUCESTIBILIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (M): remediable	FACTIBILIDAD ALTA, remediable mediante la aplicación de ciertas actividades para contrarrestar en gramn medida el impacto identificado (> 50 %)	FACTIBILIDAD MEDIA, implica la ejecución de determinadas actividades para remediar el impacto, con cierta incertidumbre de éxito (entre 25-50 %)	FACTIBILIDAD BAJA, la potencialidad de remediar el impacto ambiental es de nula a baja (menor del 25 %)
INTENSIDAD DEL IMPACTO (I): grado de afectación	MÍNIMA, si los valores de afectación son menores del 50% del límite permisible, o si las existencias afectadas son menores al 24 % del total disponible en el área de estudio	MODERADA, cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más del 50% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	ALTA, cuando la afectación revasa los valores permisibles indicados en la NOM, o si la afectación es superior al 50 % de las existentes en la región

La importancia del componente ambiental afectado (IC) es otro criterio para evaluar los impactos ambientales, para tal proósito se consideraron nueve criterior de importancia, los cuales se indican en la tabla 5, se incluyen criterios bióticos y socioeconómicos.

CRITERIOS BIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS

NÚMERO	CRITERIO
1	Valor económico o comercial
2	Valor biológico (biodiversidad, conservación, naturalidad, endemismo, rareza).
3	Importancia para el funcionamiento del ecosistema regional
4	Valor estético, paisajista o cultural
5	Porcentaje de afectación sobre la abundancia o disponibilidad del componente ambiental en el área de estudio
6	Valor para la calidad de vida de los pobladores locales
7	Calidad e integridad del componente ambiental
8	Valor recreacional o de esparcimiento
9	Valor de autoconsumo para los habitantes de la región

Para estimar la importancia del componente ambiental (IC), se dividió, el número de aspectos en los que el componente calificó como relevante, entre los nueve criterios de importancia valorados. Con base en los valores obtenidos se realizó la asignación de categorías de importancia del componente ambiental:

CATEGORÍAS DE IMPORTANCIA DEL COMPONENTE AMBIENTAL

POCO RELEVANTE	Menor a 0.334
RELEVANTE	Entre 0.334 a 0.666
MUY RELEVANTE	Mayor a 0.666

La parte final es la obtención de la Significancia de Impacto (SI), de cada interacción, para tal cuantificación se requirió de los valores de Magnitud del impacto (MI), así como la Importancia del Componente ambiental dañado (IC), empleando la ecuación: $SI = MI^{(1-IC)}$. Basándose en los valores SI, se asignaron cuatro categorías, mencionadas a continuación:

SIGNIFICANCIA DE IMPACTO (SI)

CATEGORÍA	RANGO	SÍMBOLO
IMPACTO NO SIGNIFICATIVO	0.333* a 0.499	ns

IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO	0.500 a 0.666	Ps
IMPACTO SIGNIFICATIVO	0.667 a 0.833	S
IMPACTO MUY SIGNIFICATIVO	0.834 a 1.000	MS

*Al igual que los valores MI, para SI, El piso de la escala (0.333), es por ser el menor valor que se puede obtener.

Esta metodología fue tomada del trabajo Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.

VIII.8. ANEXO TOPOGRAFICO

El plano incluido en el anexo 1 fue trazado en campo mediante el uso de una estación total, una vez recopilada la información de los vértices se proyectó el diseño en el software Autocad 2010, apoyado con la herramienta Civil Cad 2010, para después hacer la proyección de la estanquería. El plano está impreso en escala 1:1000, las coordenadas proyectadas en el cuadro de construcción están en formato UTM pertenecientes a la zona 13 R con el Datum WGS 84.

VIII.9. PRONOSTICO DE ESCENARIOS.

Para el pronóstico de escenarios se utilizó la relación causa efecto propuesta por Leopold et al (1971), comparando los distintos efectos que la mitigación o la nula acción en los componentes bióticos y abióticos.

VIII.10. BIBLIOGRAFIA

1. Autocad version 2010, (2009).
2. Civilcad version 2008, (2007).
3. Ceballos, L.H. 1998. Ecoturismo. Naturaleza y desarrollo sostenible. DIANA. México. 185. P.
4. Ceballos, G. y A. Miranda, 2000 Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco México, Fundación Ecológica de Cuiximala. A.C., Instituto de Biología, UNAM 502 pp.
5. Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Y FONDO DE CULTURA ECONOMICA. 988 P.
6. Cervantes, A. M. y González, B., M. A. 2000. Ensenada Pabellones. En: Coro-Arizmendi M. y L. Márquez-Valdelamar (eds). Áreas de importancia para la conservación de las aves en México.
7. Comisión Nacional del Agua. 2000. Programa Hidráulico de gran visión

- 2001-2025, de la región III Pacífico-norte.
8. Corel Draw version X5 2010.
 9. Duarte, O.G. 2000. Técnicas difusas en la evaluación de Impacto ambiental. Tesis Doctoral Universidad de Granada España.
 10. Engilis, A. jr., Oring, L.W., Carrera, E., Nelson, J.W., y Martínez López, A. 1998. Shorebird surveys in Ensenada Pabellones and Bahía Santa Maria, Sinaloa, México: Critical winter habitats for Pacific flyway shorebirds. *Wilson Bulletin* 110:332-341.
 11. Felger, R. S., *et al.* 2001. Tree of Sonora Mexico. Oxford University Press. 391 p.
 12. Ferrari L., Morán D., González E. 2007 Actualización de la Carta Geológica de México, Nuevo Atlas Nacional de México, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
 13. García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de geografía UNAM. Serie Libros. Num. 6. 90 p.
 14. García, L. L. A. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya, España. 285 p.
 15. García, A. y G. Ceballos, 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuiximala, A.C., Instituto de Biología, UNAM. 184 pp.
 16. García E. (1973), "Modificaciones al sistema de clasificación", climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.
 17. Google Earth versión 5.2.1 2010.
 18. Gurrola, H. y Leyva, M. J. 2006., Diagnostico Socioeconómico y Ambiental de las islas y su zona de Influencia ubicadas en Ensenada de Pabellones, Sinaloa, México. Documento Inédito.
 19. Gutiérrez E., M. y V. M. Malpica C., 1993. Geología del sistema lagunar Altata y Pabellones, Sinaloa, México. Res. V Congr. Latinoamer. de Cienc. del Mar. 284.
 20. INEGI. 1973. carta de climas (escala 1: 1.000,000) Chihuahua.
 21. INEGI, 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa. INEGI-Aguascalientes. 88 pp.
 22. INEGI, 1989. Guías para la interpretación de cartografía. Climatología. 50 pp.
 23. INEGI, 2001. Aspectos geográficos de Sinaloa. Climas. <http://www.inegi.gob.mx/territorio/español/estados/sin/climas2.html>
 24. INEGI. 2006. IRIS. Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema.
 25. Jáuregui, O.E. 2003. El clima de Sinaloa (53-67 p). En Cifuentes L. J. y J Gaxiola L. (Eds) Atlas de los ecosistemas de Sinaloa. Colegio de Sinaloa, México. 481 p.
 26. Junta Municipal de Agua potable y alcantarillado de Navolato.

2005. Manifestación de Impacto Ambiental sector hidráulico, modalidad particular, "Construcción y operación de una planta tratadora de aguas residuales municipales en la localidad Lic. Benito Juárez".
27. LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
28. Manteiga, L. 2000. Los indicadores ambientales como instrumento para el desarrollo de la política ambiental y su integración en otras políticas. Estadística y Medio Ambiente. Pp 75-87.
29. Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (28): 29-59.
30. Pardo, B. M. 2002. La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI. Teorías, procesos, metodologías. Edit. Fundamentos. España. 269 p.
31. Ramírez, A. 1994. Manual y claves ilustrados de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México, cuadernos 23, Instituto de Biología, UNAM. 127
32. Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa. 432 P.
33. Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa; México, D.F
34. Vega, A. R. y col. 1989. Flora de Sinaloa. Edit. por la Universidad Autónoma de Sinaloa. pp. 49.
35. Vega, A. 1986: Manual de Taxonomía de Plantas Vasculares. Universidad Autónoma de Sinaloa, 117 p.
36. Finalmente, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 8 y 35 fracción V de nuestra Constitución Federal, ejerciendo el derecho de petición en forma pacífica y respetuosa, solicito de usted tenga a bien dictar resolución en relación a esta solicitud de Manifestación de Impacto Ambiental.

Sin otro particular, quedo de usted para cualquier aclaración y reciba un afectuoso saludo.