
Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular

Título

“Marina Owen”

Presenta:

**Servicios Especializados de Topolobampo,
Sociedad Anónima de Capital Variable**

Elaboró:

Servicios de Investigación Científica y Técnica SC

Topolobampo, Sinaloa, a 30 de mayo de 2016

CONTENIDO

IDATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Proyecto.....	1
I.2. Promovente.....	1
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	2
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
II.1. Información general del proyecto.....	3
II.2. Características particulares del proyecto	19
III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.....	33
III.1. Importancia ecológica del área de estudio.....	33
III.2. Planes de ordenamiento ecológico (POE'S), programas de ordenamiento territorial (POT) y planes de desarrollo urbano (PDU).	42
III.3. Leyes.	59
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	70
IV.1. Delimitación del área de estudio	70
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	70
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	95
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales	95
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	110
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	110
VI.2. Impactos residuales	134
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	136
VII.1. Pronóstico del escenario.....	136
VII.2. Programa de vigilancia ambiental	148

VII.3.	Conclusiones	149
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	152
VIII.1.	Formatos de presentación	152
VIII.2.	Otros anexos	153
VIII.3.	Glosario de términos	153
VIII.4.	BIBLIOGRAFÍA.....	157

FIGURAS

Figura 1	Área natural del sitio	6
Figura 2	Fondo marino	7
Figura 3	Tiradero en la zona del proyecto	7
Figura 4	Ubicación de las fuentes y sitios de contaminación	8
Figura 5	Infraestructura en la colindancia norte del sitio del proyecto	9
Figura 6	Vista frontal de la infraestructura colindante en la zona norte	9
Figura 7	Vista de la parte colindante en el sur del sitio del proyecto	10
Figura 8	Batimetría, el sitio del proyecto (polígono rojo)	11
Figura 9	Ubicación del proyecto marcado en polígono rojo	12
Figura 10	Uso de suelo	18
Figura 11	Tipos de desarrollo	18
Figura 12	Vista panorámica, sitio del proyecto señalado en color rojo	18
Figura 13	Distribución general de elementos principales que conforman el proyecto de instalaciones de Marina Owen	20
Figura 14	Región terrestre prioritaria	33
Figura 15	Ubicación del proyecto	36
Figura 16	Región hidrológica	38
Figura 17	Red regional AICA	40
Figura 18	Ubicación de la UGC11	55
Figura 19	Ubicación del polígono de la Marina Owen	70
Figura 20	Infraestructura y uso de suelo alrededor del polígono de la Marina Owen	72
Figura 21	Fauna terrestre observada en la zona de influencia de la Marina Owen	87

TABLAS

Tabla 1	Área del proyecto.....	3
Tabla 2	Obras del proyecto.....	4
Tabla 3	Coordenadas del proyecto.....	12
Tabla 4	Obras y uso del suelo del proyecto, según la tenencia de la tierra y zona de ubicación.....	13
Tabla 5	Programa general de trabajo.....	22
Tabla 6	Obras de apoyo.....	23
Tabla 7	Residuos en la etapa de construcción.....	31
Tabla 8	Residuos en la etapa de operación.....	31
Tabla 9	Emisiones a la atmosfera en la etapa de construcción y operación.....	32
Tabla 10	Problemática ambiental.....	34
Tabla 11	Conservación.....	35
Tabla 12	Especie de avifauna.....	36
Tabla 13	Ictiofauna.....	37
Tabla 14	Moluscos.....	37
Tabla 15	Datos de la red regional AICA.....	41
Tabla 16	Especies presentes.....	41
Tabla 17	Avifauna.....	42
Tabla 18	Objetivos y estrategias en sustentabilidad ecológica.....	53
Tabla 19	Características de la UCG11 Sinaloa Norte.....	56
Tabla 20	Interacción de los sectores de la UCG11 Sinaloa Norte.....	56
Tabla 21	Contexto regional de la UCG11 Sinaloa Norte.....	56
Tabla 22	Aptitud sectorial en la UGC11.....	57
Tabla 23	Niveles de interacción sectorial en la UGC11.....	57
Tabla 24	Niveles de interacción total en la UGC11.....	57

Tabla 25	Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC11	57
Tabla 26	Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California.....	57
Tabla 27	Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal.....	58
Tabla 28	Fauna silvestre en la zona de estudio	62
Tabla 29	Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico.....	67
Tabla 30	Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático.....	68
Tabla 31	Especie de fauna silvestre en la zona de estudio.....	68
Tabla 32	Límites máximos permisible de ruidos	69
Tabla 33	Susceptibilidad de la zona de influencia de construcción	78
Tabla 34	Niveles de mareas en la zona de influencia de construcción	81
Tabla 35	Fauna terrestre en la zona de influencia de construcción.....	86
Tabla 36	Vertebrados reportados en la zona de influencia	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 37	Matriz de la afectación en los compartimentos ambientales.....	109

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Marina Owen.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio del proyecto se ubica en Topolobampo, municipio de Ahome en el estado de Sinaloa.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

30 años, sin embargo, la infraestructura recibirá mantenimiento constante por lo que no se contempla abandono del sitio.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa acta constitutiva de la persona moral registrada como Servicios Especializados de Topolobampo S.A. de C.V., también se anexa documento

I.2. Promovente

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) del proyecto Marina Puerto Topolobampo, conforme lo establece el Artículo 28, Fracciones I, IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1988), y el Artículo 5, Inciso A), Fracciones III y VII; Inciso Q); Inciso R) Fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (DOF, 2000), tiene como objetivo el soporte técnico para la autorización en materia de Impacto Ambiental, del proyecto denominado “**Marina Owen**”.

De acuerdo con las obras y actividades del proyecto, este queda tipificado dentro del sector turístico, estimándosele una vida útil de aproximadamente 30 años, bajo un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

El proyecto se ubica en la Bahía de Topolobampo, Sindicatura de Topolobampo, Municipio de Ahome, Sinaloa, el proyecto ocupará las siguientes áreas (Tabla 1):

Tabla 1 Área del proyecto

Área	Superficie (m ²)
Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT)	6,991.221
Zona Federal Marítima (ZFM)	10,200.00
Total	17,191.221

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto Marina Owen se inscribe en el contexto del Programa Mar de Cortés – Barranca del Cobre impulsado por el gobierno federal a través de la Secretaría de Turismo en coordinación con los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Chihuahua y Sonora donde el mar, el desierto y la montaña integran una diversidad de atractivos turísticos potencialmente aprovechables, para el crecimiento y desarrollo de la región. Esta situación ofrece grandes oportunidades a empresarios y prestadores de servicios turísticos, en todos sus niveles, para hacer sus negocios más competitivos o bien para realizar nuevas inversiones y al mismo tiempo, para sus comunidades receptoras que, de

manera directa o indirecta, podrán incorporarse a la producción de satisfactores turísticos. Ante este panorama, se plantea el desarrollo de la Marina Owen, las instalaciones brindarán servicios básicos de ayuda a la navegación, facilitando la internación y tránsito de embarcaciones recreativas de la región. A nivel local, se integrará al grupo de marinas que ya están en operación: Marina Palmira, Marina de Topolobampo, Club Náutico de Topolobampo, Marina Palmira, Marina Zapata, Farallón Marina Ac y escalera náutica de FONATUR inconclusa, para incrementar la oferta de espacios náuticos. Sin embargo, el objetivo principal de la marina es atender al mercado local, de yates de 70 pies o de menor dimensión.

El objetivo del proyecto es la construcción de infraestructura para el resguardo de yates para el desarrollo de diversas actividades náuticas-turísticas de carácter privado, así como también la generación de 100 empleos directos y 20 de manera permanente para la operación. De acuerdo con el diseño del proyecto, las obras a ejecutar serán las siguientes (Tabla 2)

Tabla 2 Obras del proyecto

No	Etapa 1	Superficie (m²)
1	Limpieza del sitio y obras de apoyo	369
2	Instalación de equipos, maquinaria y materiales	369
	Etapa 2	
3	Obra de relleno para ganar terreno al mar	6,991.221
4	Hincado de 46 pilotes de 16" de diámetro	6.00
5	Construcción de rampa de botado	78.28
6	Construcción de muelles fijos	1,077.84
	Etapa 3	
7	Construcción de estacionamientos	1,052.55
	Etapa 4	
8	Construcción de caseta de vigilancia	3.53
9	Construcción de oficinas generales	23.77
10	Construcción de taller-bodega	89.17
11	Construcción de baños públicos	45.00
12	Construcción de baños marina	23.77
13	Construcción de ares de departamentos	160.00
14	Construcción de asoleaderos	39.43
15	Construcción de	108.00
16	Construcción área de bar	40.00
17	Construcción de banquetas exteriores	214.45
18	Construcción de piso general exterior	1,064.30

Continuación **Tabla 2**

No	Etapas 4	Superficie (m²)
19	Jardinería	537.95
20	Área de marina seca	3,060.82
21	Marina húmeda	1,837.14
	Etapas 5	
22	Operación de la marina	17,191.221

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomó en cuenta las características de la zona ya que se encuentra en una zona de fácil acceso, cuenta con servicios de energía eléctrica, drenaje sanitario, servicio telefónico, sistema bancario, servicio de hotel, vigilancia entre otros servicios primarios. Además, la zona en el que se construirá la marina sufrió modificación en el año 1988-1990, cuando se construyó el muelle donde atracaba el transbordador Salvatierra donde se ubica las instalaciones de la API. Por otra parte, la zona de construcción no se encuentra en un área natural protegida, razón por la que se presenta el estudio de Manifestación de Impacto Ambiental para cumplir con uno de los requisitos para la construcción de la Marina Owen.

Para llevar a cabo la selección del sitio, se consideraron los siguientes criterios:

- El Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2008), considera el sitio del proyecto como una Zona de Aprovechamiento Turístico, denominado Área Susceptible de Desarrollo Turístico, donde se permiten Desarrollos Turísticos Inmobiliarios.
- El sitio del proyecto tiene un fácil acceso, a través de la carretera Mochis – Topolobampo a una distancia aproximada de 20 km, acceso por vía aérea a través del aeropuerto internacional federal del Valle del Fuerte a una distancia de 14 km, acceso por vía férrea a través de la ruta Chihuahua-Pacífico estación Chepe a una distancia de 24 km y acceso por vía marítima a través del ferri Topolobampo-La Paz.

Además de las condiciones descritas, también se consideraron los criterios que a continuación de describen:

Criterios Ambientales

- De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo (IMPLAN, 2015), el sitio del proyecto no se encuentra ubicado dentro de un Área Natural Protegida (ANP), en la Figura 1 se observa que el área de la marina se encuentra fuera de una zona de conservación y protección. En la parte norte de la zona de estudio se observa una zona habitacional que años atrás invadieron la zona entre la dársena del CETMAR y actualmente es zona residencial.

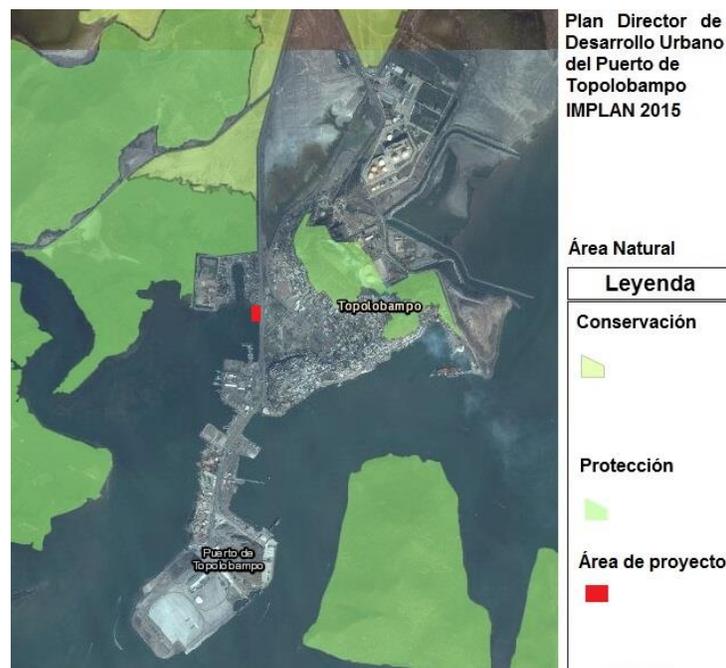


Figura 1 Área natural del sitio

- En el sitio del proyecto no se encontraron especies de flora bajo algún estatus de protección por la legislación ambiental vigente.
- La zona propuesta para el desarrollo de este proyecto, colinda con una zona federal marítimo terrestre ocupa al 100% por actividades humanas y por lo tanto expuestas a sus impactos. Para el desarrollo del proyecto no será necesario el desmonte de vegetación, porque no existe ninguna presencia de individuos de especie de flora en el sitio del proyecto.
- El desarrollo del proyecto no afectará zona de pesquería, específicamente en el terreno ganado al mar de forma artificial no afectará áreas de importancia para el desarrollo de la actividad

pesquera.

- En el sitio del proyecto no existen zona de pastos marinos, el pasto marino es un indicador de la buena calidad del agua, en la (Figura 2) se muestra el fondo marino que se rellenará, en el fondo yacen residuos de conchas productos de residuos que en esa zona se depositan, las figuras muestra que esta zona sufrió modificaciones de su entorno natural y está modificada por las actividades de relleno efectuadas a finales de 1980, actualmente parte de la zona sirve como tiradero tal como se observa en la Figura 3.

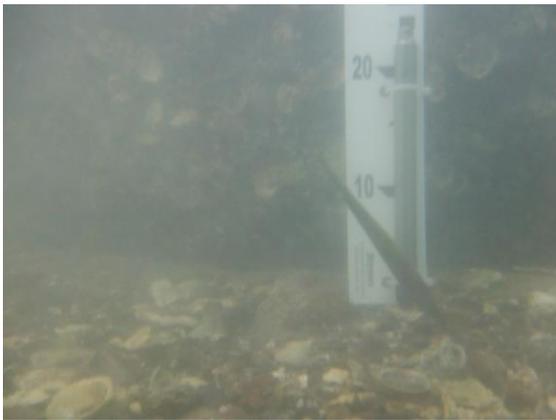


Figura 2 Fondo marino



Figura 3 Tiradero en la zona del proyecto

- La zona propuesta para el desarrollo del proyecto, colinda con una zona federal marítima terrestre en donde se realizan actividades antropogénicas por lo que están expuesta a los impactos. De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo (IMPLAN, 2015), en la Figura 4 se observa que en la zona en donde se construirá la marina está identificada como un sitio de contaminación por tiraderos de basura que contaminan la línea de costa y en consecuencia el agua, por otra parte, hay embarcaciones abandonadas que han permanecido en la zona durante muchos años (Figura 3). Lo anterior además del perjuicio al medio ambiente ocasiona daños del entorno natural provocando contaminación visual. La construcción de la marina impactará positivamente integrándose al entorno natural, además por la construcción de banquetas y jardines en la línea contigua de la carretera Mochis-Topolobampo garantizará al peatón mayor seguridad en la zona correspondiente a la marina.

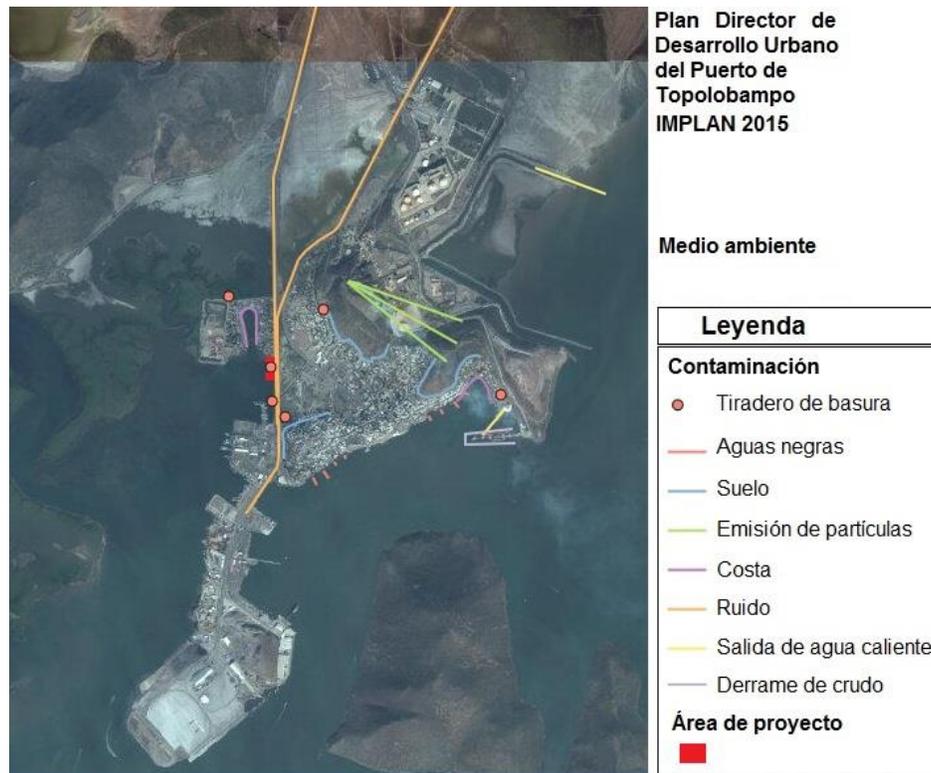


Figura 4 Ubicación de las fuentes y sitios de contaminación

El desarrollo del proyecto no afectará áreas terrestres que presenten cobertura vegetal, la instalación de los terrenos ganados al mar artificialmente, no afectará áreas terrestres con vegetación, en la zona federal marítima terrestres colindante al norte del sitio del proyecto se ubica una obra civil desde hace muchos años (Figura 5 y Figura 6), en la Figura 7 se presenta la colindancia en el sur del sitio del proyecto, solamente se observa que sobre el derecho de vía de la carretera Los Mochis-Topolobampo hay presencia de vegetación silvestre.

El desarrollo del proyecto no implicará un cambio de uso suelo forestal, para la construcción de los terrenos ganados al mar artificialmente no se requiere realizar un cambio de uso de suelo forestal.

El desarrollo del proyecto no afectará otro tipo de recursos naturales. El material pétreo que utilizará para el relleno de los terrenos ganados al mar artificialmente se adquirirá en bancos autorizados para su aprovechamiento ubicado en la zona del proyecto.



Figura 5 Infraestructura en la colindancia norte del sitio del proyecto



Figura 6 Vista frontal de la infraestructura colindante en la zona norte



Figura 7 Vista de la parte colindante en el sur del sitio del proyecto

Criterios Técnicos

La zona del proyecto a rellenar no presenta grandes profundidades, para reducir el aprovechamiento de materiales pétreos. La profundidad promedio de la zona del proyecto fue de 2.5 m, con una profundidad máxima de 5.0 m en la zona suroeste y una profundidad mínima de 1.0 m (Figura 8) para mayor detalle de la batimetría (anexo 1).

El oleaje característico en la zona y en el sitio del proyecto es benigno para la instalación del terreno ganado al mar de forma artificial.

Criterios socioeconómicos

El funcionamiento de esta obra como barrera de protección y salva guarda de la infraestructura carretera Los Mochis-Topolobampo que se localiza en la zona federal marítima terrestre colindante, ante fenómenos meteorológicos, reducirá los daños que estos fenómenos provocan a las obras públicas y privadas.

La construcción del terreno ganado al mar artificialmente, reducirá los costos por la reconstrucción de las obras que son dañadas por los huracanes que se presentan en la zona y sitio del proyecto.

La superficie del terreno ganado al mar artificialmente, generará necesidades de contratación de mano de obra temporal, misma que se contratarán en la zona del proyecto y durante la operación de

la marina creará empleo permanente para su operación

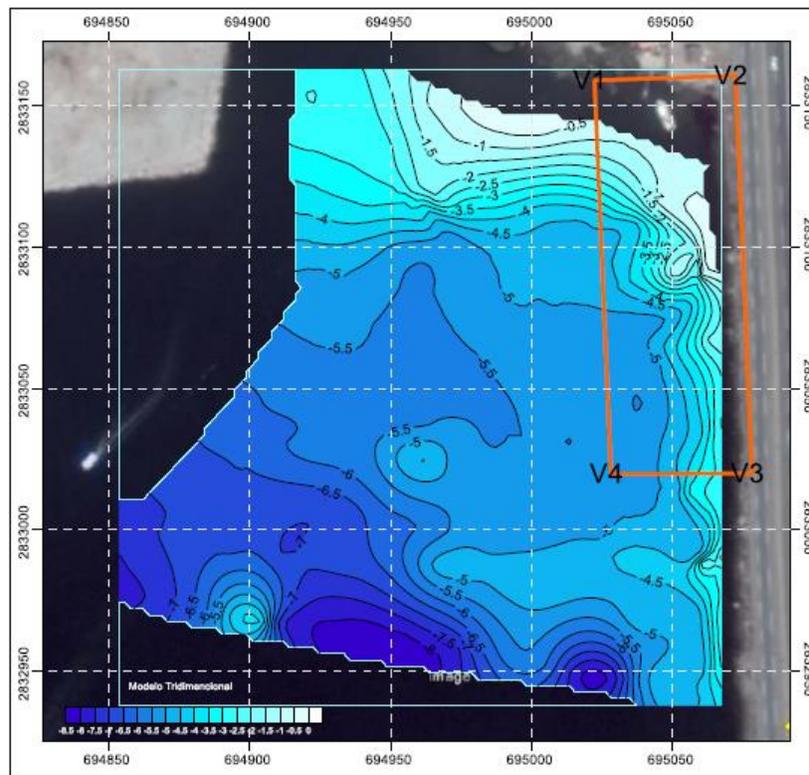


Figura 8 Batimetría, el sitio del proyecto (polígono rojo)

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El área del proyecto se ubica en el noroeste de la República Mexicana, en el norte del estado de Sinaloa, Municipio de Ahome en la bahía de Topolobampo, Sindicatura de Topolobampo (Figura 9). El polígono envolvente del área del proyecto está determinado por las coordenadas UTM referidas en la Tabla 3. De acuerdo con los datos de la escritura 14473, inscripción 155, libro 1008, con fecha 9 de junio de 2015, dado en Los Mochis, Sinaloa, Municipio, ante el notario No. 106, el lote donde se desarrollará el proyecto colinda al norte con el lote de la manzana 188, al este con la carretera Mochis-Topolobampo, al sur con el lote de la manzana 188 y al oeste con la bahía de Topolobampo.



Figura 9 Ubicación del proyecto marcado en polígono rojo

Tabla 3 Coordenadas del proyecto (UTM: Zona 12; DATUM: WGS84)

	Coordenadas		Rumbo
	X	Y	
1	695 022.201	2 833 158.794	N 02°25'24.72" W
2	695 072.173	2 833 160.482	N 88°03'56.52" E
3	695 078.082	2 833 019.904	S 02°24'25.21" E
4	695 028.082	2 833 019.849	S 89°56'12.16" w

II.1.4 Inversión requerida

Para llevar a cabo las obras del proyecto, se estima una inversión total de aproximadamente \$60,000,000.00 (Sesenta millones de pesos 00/100 M.N.), mismos que serán empleados en la preparación del sitio, construcción de la obra civil y equipamiento.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

El proyecto ocupará una superficie total 17,191.221 m², distribuidos de la siguiente manera (Tabla 4), las ubicaciones están en coordenadas UTMWGS84:

Tabla 4 Obras y uso del suelo del proyecto, según la tenencia de la tierra y zona de ubicación

No	Etapa 1	Superficie (m ²)	Tenencia de la tierra	Zona	Coordenadas UTM	
					X	Y
1	Limpieza del sitio y obras de apoyo	369	PP	Urbana	-	-
2	Instalación de equipos, maquinaria y materiales	369	PP	Urbana	-	-
	Etapa 2					
3	Obra de relleno para ganar terreno al mar	6,991.221	BN/PP	ZOFEMAT	695,029.20	2,833,019.36
					695,028.63	2,833,169.29
					695,078.49	2,833,169.38
					695,078.90	2,833,019.47
4	Hincado de 46 pilotes de 16" de diámetro	6.00	BN	ZFM	695,021.95	2,833,045.32
					695,020.95	2,833,053.95
					695,022.90	2,833,056.71
					695,021.91	2,833,065.30
					695,009.55	2,833,045.28
					695,008.56	2,833,053.92
					695,010.51	2,833,056.67
					695,009.50	2,833,065.29
					694,997.15	2,833,045.26
					694,996.16	2,833,053.89
					694,998.10	2,833,056.63
					694,997.11	2,833,065.26
					694,984.76	2,833,045.24
					694,983.76	2,833,053.86
					694,985.70	2,833,056.63
					694,984.70	2,833,065.23
					694,972.35	2,833,045.20
					694,971.36	2,833,053.82
					694,973.31	2,833,056.59
					694,972.31	2,833,065.22
					694,959.50	2,833,045.18
					694,960.90	2,833,056.54

No	Etapa 1	Superficie (m ²)	Tenencia de la tierra	Zona	Coordenadas UTM	
					694,959.45	2,833,065.18
					695,021.79	2,833,117.23
					695,022.76	2,833,125.85
					695,020.78	2,833,128.62
					695,021.74	2,833,137.23
					695,009.38	2,833,117.20
					695,010.34	2,833,125.83
					695,008.40	2,833,128.58
					695,009.34	2,833,137.20
					694,997.00	2,833,117.18
					694,997.94	2,833,125.80
					694,995.99	2,833,128.54
					694,996.99	2,833,137.18
					694,984.59	2,833,117.15
					694,985.55	2,833,125.79
					694,983.59	2,833,128.50
					694,984.54	2,833,137.16
					694,972.18	2,833,117.13
					694,973.14	2,833,125.74
					694,971.19	2,833,128.51
					694,972.15	2,833,137.11
					694,959.33	2,833,117.10
					694,960.74	2,833,125.63
5	Construcción de rampa de botado	78.28	BN/PP	ZOFEMAT	695,022.70	2,833,163.22
					695,022.69	2,833,169.18
					695,035.73	2,833,169.31
					695,035.75	2,833,163.22
6	Construcción de muelles fijos	1,077.84	BN	ZFM	695,029.52	2,833,056.33
					695,029.52	2,833,054.33
					694,958.47	2,833,054.15
					694,958.47	2,833,056.20
					695,029.37	2,833,128.26
					695,029.36	2,833,126.26
					694,958.28	2,833,126.10
					694,958.26	2,833,128.09
	Etapa 3					
7	Construcción de estacionamientos	1,052.55	BN/PP	ZOFEMAT	695,069.89	2,833,019.49

No	Etapas	Superficie (m ²)	Tenencia de la tierra	Zona	Coordenadas UTM	
					695,069.66	2,833,139.14
					695,078.66	2,833,139.00
					695,078.90	2,833,019.48
	Etapas 4					
8	Construcción de caseta de vigilancia	3.53	BN/PP	ZOFEMAT	695,074.72	2,833,161.72
					695,076.50	2,833,161.74
					695,074.70	2,833,159.93
					695,076.51	2,833,159.94
9	Construcción de oficinas generales	23.77	BN/PP	ZOFEMAT	695,071.40	2,833,159.90
					695,077.02	2,833,159.93
					695,077.03	2,833,152.09
					695,071.41	2,833,152.10
10	Construcción de taller-bodega	89.17	BN/PP	ZOFEMAT	695,068.51	2,833,152.07
					695,077.03	2,833,152.09
					695,068.54	2,833,141.91
					695,077.05	2,833,141.92
11	Construcción de baños públicos	45.00	BN/PP	ZOFEMAT	695,068.51	2,833,152.07
					695,068.50	2,833,159.87
					695,071.40	2,833,159.90
					695,071.41	2,833,152.10
12	Construcción de baños marina	23.77	BN/PP	ZOFEMAT	695,042.26	2,833,063.99
					695,042.23	2,833,068.87
					695,052.46	2,833,068.91
					695,052.48	2,833,064.02
13	Construcción de área de departamentos	160.00	BN/PP	ZOFEMAT	695,057.76	2,833,036.57
					695,057.73	2,833,056.57
					695,065.81	2,833,056.70
					695,065.76	2,833,036.57
14	Construcción de asoleaderos	39.43	BN/PP	ZOFEMAT	695,050.26	2,833,038.45
					695,056.23	2,833,038.47
					695,056.26	2,833,035.85
					695,050.20	2,833,035.80
					695,046.02	2,833,042.66
					695,043.40	2,833,042.64
					695,043.42	2,833,051.68
					695,046.00	2,833,051.70
15	Construcción de alberca	108.00	BN/PP	ZOFEMAT	695,047.13	2,833,051.55

No	Etapas 1	Superficie (m ²)	Tenencia de la tierra	Zona	Coordenadas UTM	
					695,047.15	2,833,041.55
					695,045.15	2,833,041.54
					695,045.13	2,833,037.55
					695,049.14	2,833,037.55
					695,049.13	2,833,039.55
					695,055.13	2,833,039.57
					695,055.11	2,833,051.57
16	Construcción área de bar	40.00	BN/PP	ZOFEMAT	695,046.24	2,833,051.65
					695,046.21	2,833,055.43
					695,055.99	2,833,055.46
					695,055.99	2,833,051.66
17	Construcción de banquetas exteriores	214.45	BN/PP	ZOFEMAT	695,068.93	2,833,019.43
					695,069.91	2,833,019.42
					695,069.62	2,833,140.63
					695,068.63	2,833,141.82
					695,078.64	2,833,139.15
					695,077.18	2,833,141.82
					695,077.11	2,833,163.31
					695,078.61	2,833,163.36
18	Construcción de piso general exterior	1,064.30	BN/PP	ZOFEMAT	695,068.68	2,833,019.45
					695,068.66	2,833,025.43
					695,034.91	2,833,025.34
					695,029.55	2,833,019.69
					695,029.28	2,833,163.21
					695,034.57	2,833,163.21
19	Jardinería	537.95	BN/PP	ZOFEMAT	695,034.73	2,833,163.23
					695,035.73	2,833,163.23
					695,036.00	2,833,072.50
					695,037.90	2,833,070.39
					695,038.03	2,833,028.55
					695,035.04	2,833,025.54
					695,068.66	2,833,025.60
					695,067.65	2,833,028.60
					695,067.57	2,833,070.45
					695,067.60	2,833,072.44
					695,067.44	2,833,142.83
					695,068.30	2,833,142.85

No	Etapa 1	Superficie (m ²)	Tenencia de la tierra	Zona	Coordenadas UTM	
20	Área de marina seca	3,060.82	BN/PP	ZOFEMAT	695,035.73	2,833,169.31
					695,036.13	2,833,072.62
					695,067.58	2,833,072.47
					695,067.41	2,833,169.22
21	Marina húmeda	1,837.14	BN/PP	ZOFEMAT	695,028.88	2,833,019.06
					694,958.45	2,833,019.06
					694,028.57	2,833,169.36
					694,958.24	2,833,169.37
	Etapa 5					
22	Operación de la marina terrestre	6,991.221	BN/PP	ZOFEMAT	-	-
23	Operación de la marina húmeda	10,200.00	BN	ZFM	-	-

ZOFEMAT=Zona Federal Marítima Terrestre,
ZFM=Zona Federal Marítima
BN=Bien Nacional
PP=Propiedad Privada

b) Superficie a afectar (en m² y %) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.)

No se afectará cobertura vegetal debido a que la vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a vegetación de sucesión secundaria, como pastos y algunas leguminosas.

No se observaron especies vegetales en la zona marina.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

6,991.221 m² que representa el 41% de la superficie total propuesta para el desarrollo del proyecto.

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

De manera general en el área del proyecto y sus colindancias se pueden identificar los siguientes usos de suelo y del cuerpo de agua:

Se describe el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se llevan a cabo en el sitio, así como con sus colindancias.

- Uso del suelo en el sitio del proyecto: en el sitio no se desarrolla ningún uso del suelo debido a que es una zona federal marítima terrestres y zona marina (Figura 10).
- Uso del suelo en las colindancias del sitio del proyecto: asentamientos humanos, educación, investigación, muelles, hotelería y servicios diversos (Figura 11).
- Uso de los cuerpos de agua en el sitio del proyecto: recreación, navegación, descarga de aguas residuales, depósito de residuos sólidos.

La realización del proyecto no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como tampoco de selvas o de zonas áridas. En la Figura 12 se presenta una panorámica que abarca el sitio del proyecto.

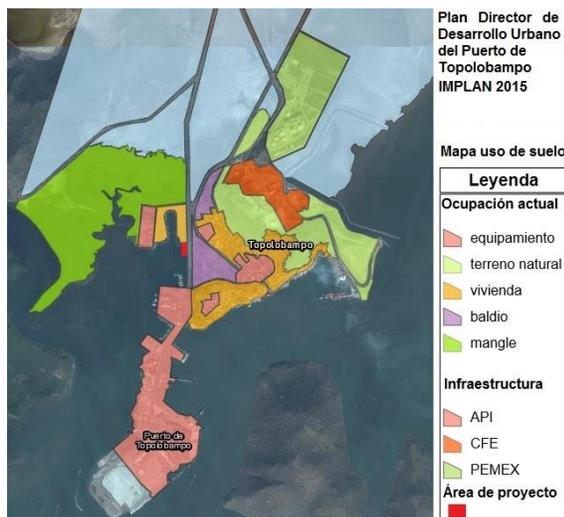


Figura 10 Uso de suelo

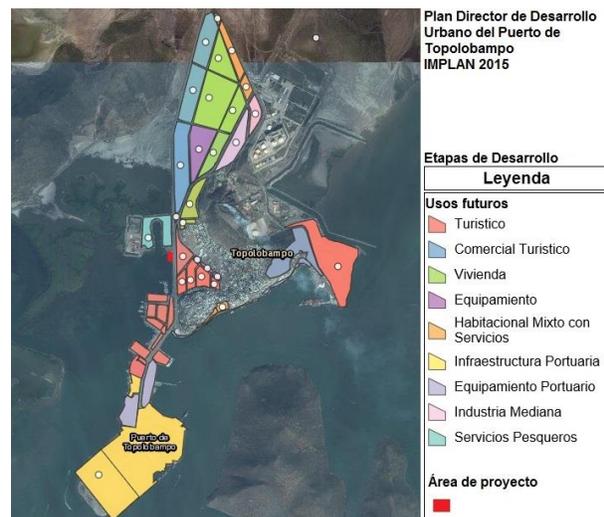


Figura 11 Tipos de desarrollo



Figura 12 Vista panorámica, sitio del proyecto señalado en color rojo

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se ubica el sitio del proyecto, se caracteriza por su condición rústica, con presencia

de edificaciones irregulares del tipo habitacional y de servicios pesqueros.

La zona cuenta con línea de suministro de agua potable, a cargo de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Ahome (JAPAMA), por lo que será necesario llevar a cabo los trabajos de conexión y los trámites necesarios para la contratación del servicio ante la junta.

A un costado del predio, en su límite este, se ubica la carretera Mochis – Topolobampo, en cuyo derecho de vía se ubica la línea de energía eléctrica, a cargo de la CFE. Será necesario llevar a cabo los trabajos de conexión a la red eléctrica y los trámites necesarios para la contratación del servicio ante la CFE.

La zona cuenta con el servicio de drenaje que se ubica a una distancia de 250 m, el proyecto contempla la conexión a la red de alcantarillado municipal para desalojar las aguas residuales que genere el proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en una marina turística que proveerá servicios a la navegación, en especial a embarcaciones medias.

El desarrollo de la marina contempla:

- La instalación de dos (2) muelles a base del hincado con 46 pilotes y pasarelas principales.
- Rellenos para ganar terrenos al mar para alcanzar 2.5 metros sobre el nivel medio del mar (NBMI). La nueva superficie será de aproximadamente 6,991.221 m² y en ella se ubicará el malecón y áreas para servicios diversos.
- El proyecto no contempla dragados, puesto que la profundidad en el sitio es adecuada para la navegación.
- Aprovechamiento de una superficie de 6,991.221 m² para la construcción de la Marina Owen que contará con: estacionamientos, caseta de vigilancia, oficinas generales, taller-bodega, baños, departamentos, asoleaderos, , bar, banquetas exteriores, jardines, marina seca y marina húmeda (Figura 13), los detalles del proyecto se presentan en el anexo 2.

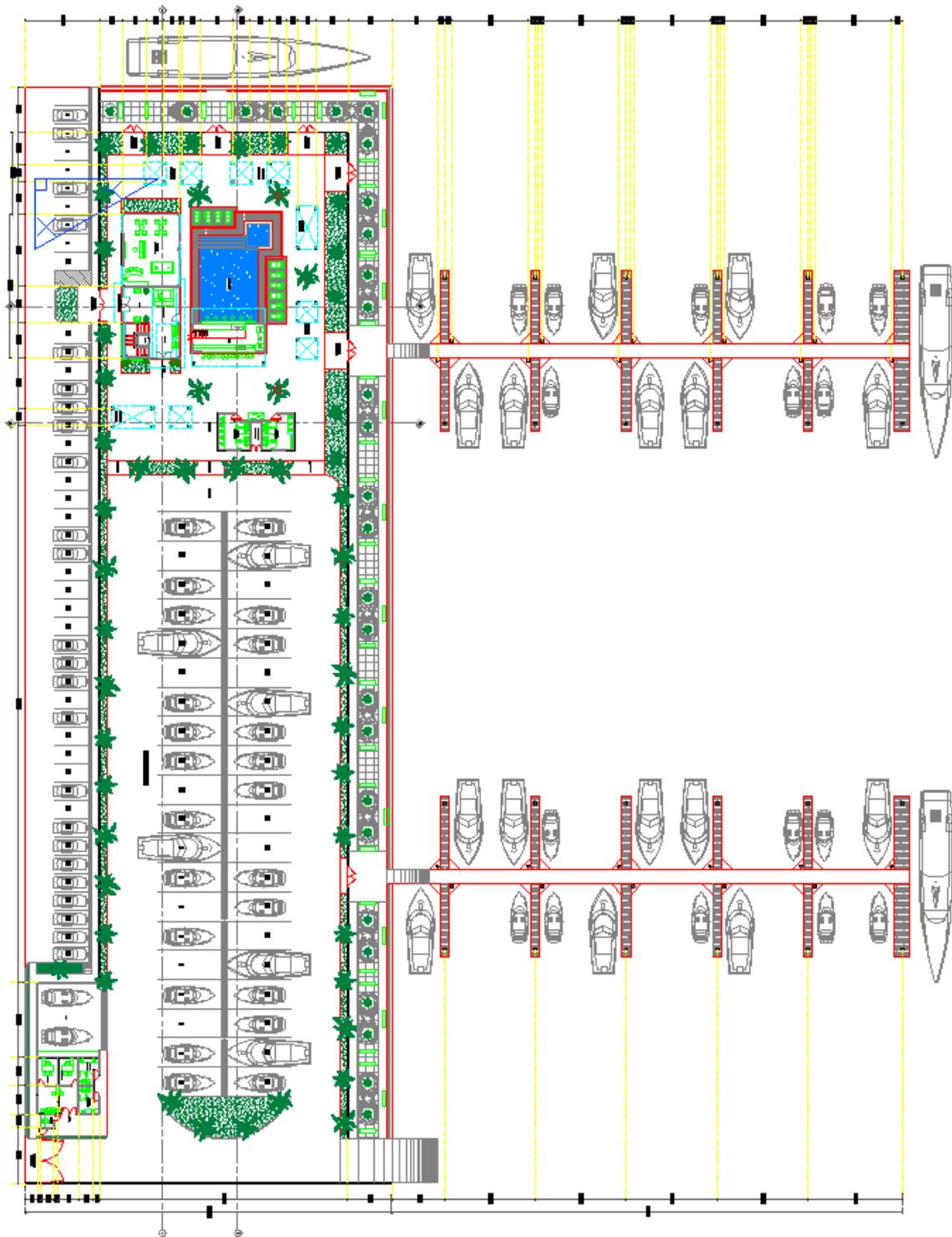


Figura 13 Distribución general de elementos principales que conforman el proyecto de instalaciones de Marina Owen

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general contempla las siguientes etapas: la preparación del sitio y construcción tendrán una duración de 2 meses y 12 meses respectivamente, para iniciar a operar al mes 15. La preparación del sitio contempla 2 meses, a partir del noveno mes se tendrá la instalación de pilote y muelles, la construcción de edificios y demás instalaciones iniciará en el mes 7 y finalizará en el mes 14 para las operaciones de la marina. Al finalizar el proceso constructivo iniciará la operación formal de la marina. En la Tabla 5 se presenta el calendario general de actividades del proyecto. Se espera que el presente proyecto tenga una vida útil de aproximadamente 30 años, bajo la aplicación de un programa de mantenimiento óptimo para su operación.

II.2.2 Preparación del sitio

En zonas vecinas del sitio del proyecto existen instalaciones turísticas, hotel, gasolinera, API, escuelas, predios productos de terrenos ganados al mar, construcciones habitacionales rústicas, lo cual muestra que la zona en donde se construirá la Marina Owen ha sido impactada en años anteriores. La preparación del sitio contempla la utilización de un predio cercano al sitio del proyecto donde se ubicarán las obras de apoyo como: oficinas, baños y almacén temporal para los trabajos de relleno y construcción de las obras de protección costera. El sitio habilitado para operar se desmantelará al finalizar la construcción de la marina, los residuos serán removidos para dejar el sitio libre de residuos, los materiales removidos serán llevados a sitios de reciclaje para su disposición final de acuerdo a sus características particulares.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La única actividad provisional del proyecto será la construcción de una bodega de madera y lámina de cartón para el almacenamiento de material y herramientas. Se rentarán 4 baños portátiles, la limpieza y retiro de los residuos estarán a cargo del arrendador, por ninguna razón los residuos se depositarán en el sitio. Se rentarán oficinas portátiles para la operación, el proveedor se encargará de su instalación y retiro, el material de las oficinas es inocuos y no presentan ningún riesgo de contaminación. La bodega, los baños y oficina se necesitarán durante toda la construcción de la marina y se retirarán al finalizar los trabajos de construcción.

Tabla 5 Programa general de trabajo

Concepto de obra	Preparación		Construcción												Operación	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15
Meses																
Limpieza del sitio y obras de apoyo	■															
Instalación de equipos, maquinaria y materiales		■														
Obras de relleno para ganar terreno al mar			■													
Hincado de pilotes				■												
Construcción de rampa de botado					■											
Construcción de muelles fijos						■										
Construcción de estacionamientos							■									
Construcción de caseta de vigilancia								■								
Construcción de oficinas generales									■							
Construcción de taller-bodega										■						
Construcción de baños públicos											■					
Construcción de baños marina												■				
Construcción de área de departamentos													■			
Construcción de asoleaderos														■		
Construcción de alberca															■	
Construcción área de bar																■
Construcción de banquetas exteriores																■
Construcción de piso general exterior																■
Jardinería																■
Area de marina seca																■
Marina humeda																■
Manejo y disposición final de los residuos																■
Operación de la marina																■

II.2.4 Etapa de construcción

La construcción de las obras permanentes durará 12 meses, dividida en tres etapas como se describen a continuación:

1. Preparación para obras de apoyo

En esta etapa se construirán las siguientes obras auxiliares que servirán para la etapa de construcción (Tabla 6).

Se contará con contenedores para residuos sólidos no peligrosos. Los residuos serán recogidos y transportados para su disposición final por una empresa especializada y autorizada para este fin. Las oficinas e instalaciones sanitarias serán construcciones ligeras equipadas con todos los servicios. Se contará con equipos y señalamientos de seguridad, rutas de evacuación y un programa de prevención de accidentes especialmente elaborado para la etapa de construcción.

Instalaciones auxiliares

En el sitio del proyecto ni en las obras auxiliares no habrá área de mantenimiento, las reparaciones menores y mantenimiento de maquinaria y equipos, así como para cambio de aceites y filtros de motores se realizarán en talleres autorizados.

Tabla 6 Obras de apoyo

Instalación	Superficie (m²)
Oficinas generales (10 m x 6 m)	60
Área de estacionamiento de los equipos (20 m x 15 m)	300
sanitarios (6 m x 1.5 m)	9
Total	369

2. Construcción de infraestructura

Rellenos

Se requerirán 27,300 m³ de material sedimentario para realizar los rellenos que conformarán aproximadamente 6,991.221 m² de terrenos ganados al mar y en donde se construirá la infraestructura de la marina. Este material procederá de canteras cercanas y autorizadas. El terreno del relleno será nivelado mediante el uso de motoconformadoras y cargadores frontales, posteriormente compactado utilizando vibro compactadores de rodillo y compactadores manuales.

La superficie de las áreas de almacenamiento estará constituida por el mismo material de relleno compactado, los caminos por donde circularán los vehículos durante la etapa de construcción podrán empedrarse con grava para minimizar la resuspensión de polvos.

Hincado de pilotes y muelles

Se construirán dos muelles a base de hincado de pilotes, con capacidad para albergar 46 navíos, el hincado de pilotes se realizará con una piloteadora flotante montada en un chalan, los pilotes tendrán un diámetro de 16” con camisa de PVC cédula 40 y cono de fibra de vidrio para la protección silvestre, el hincado de los pilotes será por penetración con el impacto de un martillo de caída libre hasta la roca consolidada. La ubicación y características de los muelles serán perpendiculares a tierra con 69.45 m de longitud por 2 m de ancho, estarán adjuntos al terreno ganado al mar, cada muelle estará conformado por diez secciones de 10.46 x 10.46 m y por dos secciones de 10.46 x 5.93 m.

Construcción de infraestructura de la marina

En el terreno de la marina se construirán departamentos, bar, , asoleadero, muelles, marina seca, marina húmeda, oficinas administrativas, baños, estacionamiento para autos, rampas y jardines, en el anexo 2 se describen las dimensiones de la infraestructura.

Servicios con los que contará la marina

- Señalización marítima.
- Suministro de agua potable del organismo operador municipal de agua potable.
- Suministro de energía eléctrica y alumbrado general, buscando coadyuvar con la sustentabilidad se instalarán celdas solares para la captación de energía.
- Red telefónica.
- Recolección de basura, se separarán y clasificarán los residuos para reusar y reciclar.
- Tratamiento de aguas residuales que se conectará a la red municipal.

Celdas solares: tal como se comenta se generará parte de la energía con la finalidad de aprovechar la fuentes natural, los consumos estimados se determinarán con la potencia necesario de los aparatos que describen en la **Tabla a**, se considera estos instrumentos para el funcionamiento adecuado de un departamento. Otro aspecto que se considera para la determinación de energía y de las celdas solares

es la cantidad de radiación solar en la región, la **Tabla b** contiene la radiación solar promedio por día para cada mes del año.

Tabla a Consumo eléctrico de los aparatos domésticos

Aparato	Potencia promedio (Watts)	Tiempo de uso (períodos típicos)	Tiempo de uso (mes/h)	Consumo mensual (kilowatts-hora)
Horno de microondas	1,200	15 min/día	10	13
Horno eléctrico	1,000	15 min/día	10	12
Impresora	100	1 h/día	30	3
Lavadora automática	400	4h 2 vec/sem	32	13
Licuadaora	400	10 min/día	5	2
Secadora de cabello	1,600	10 min/día	5	9
Ventilador de pedestal o torre	70	8 h/día	240	17
Cafetera	750	1 h/día	30	23
Computadora	300	4 h/día	120	36
Focos incandescentes (8 de 60W c/u)	480	5 h/día	150	7
Plancha	1,000	3h 2vec/sem	24	24
Refrigerador (11-12 pies cúbicos)	250	8 h/día	240	60
T.V. color (43-50 pulg.)	360	6 h/día	180	65
Aire acondicionado (minisplit) 2 ton.	2,280	8 h/día	240	547

Tabla b Radiación solar promedio diario mensual

Mes	kWh/m²/día
Enero	4.12
Febrero	5.07
Marzo	6.33
Abril	7.07
Mayo	7.73
Junio	7.45
Julio	6.51
Agosto	6.11
Septiembre	5.65
Octubre	5.23
Noviembre	4.34
Diciembre	3.81

De acuerdo a los datos descritos en la Tabla a y Tabla b se estimó la demanda que se pretende generar y el número de celdas necesarias. Con los datos siguientes se realizó el cálculo, los aparatos que se muestran son los de mayor consumo:

- 140 focos de 480W cada uno, usado durante 5 horas al día.
- 24 planchas con 1000W cada uno, usado 3 horas por 2 veces en la semana.
- 24 aires acondicionados con 2280W cada uno, usado durante 8 horas al día.
- 24 hornos de microondas con 1200W cada uno, usado en promedio 0.5 horas al día.
- Los demás aparatos enlistados en la Tabla a con un consumo total de 5230W.

Se requiere un inversor donde:

- 24V es el voltaje de su sistema
- 3 días es la autonomía
- 60% es la carga mínima (SOC) de la(s) batería(s)
- 5.7 kWh/m² es el promedio anual de la radiación solar
- 16% es la pérdida del sistema

Los resultados son:

- Consumo por día es de 1376640 Wh = 1376.64 kWh = 1.37664 MWh y se requiere:
 - ✓ Módulos solares con una potencia de: 363090 Vatios (Wp) o más
 - ✓ Baterías con una capacidad de: 356830 Ah a 24 Voltios (V)
 - ✓ Un controlador solar con mínimo: 15129 Amperios (A)
 - ✓ Un inversor de: 300240 Vatios (W)

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Operación

Las oficinas prestarán un servicio de 7:00 am hasta las 7:00 pm. Se prestarán los servicios básicos de suministro de combustible y lubricantes, reparaciones menores y avituallamiento a las diversas

embarcaciones que arriben a la marina. Se proporcionará información de rutas de navegación vía radio para su localización, así mismo se informará de las condiciones meteorológicas. Se creará un reglamento para la operación de la marina. La Marina Owen contará con vigilancia durante 24 horas, así como personal de guardia para auxiliar a los usuarios en horario de oficina.

Mantenimiento

Se dará mantenimiento a muelles que consistirá en el barrido diario ya que estos no requerirán de otro tipo de mantenimiento, los muelles tendrán una vida útil de 25 años, sin embargo, pueden ser reemplazados en caso de ser necesario.

Las áreas verdes para su conservación se regarán cada tercer día y se podarán cuando sea necesario, se contratará servicio de jardinería para esta tarea. Los residuos serán retirados de lugar y se verterán en un sitio autorizado.

Las instalaciones eléctricas, aires acondicionados y celdas solares se revisarán de forma anual o antes de este tiempo en caso de sufrir una avería. La revisión y reparación estará a cargo de personal capacitado.

La alberca se revisará diariamente y se retirarán los sólidos visibles, se adicionarán los reactivos necesarios para que garantice seguridad e higiene a los usuarios. [Para garantizar la calidad del agua de tal manera que se encuentre clara, transparente y libre de microorganismos se aplicará el programa siguiente:](#)

Puesta en marcha de la alberca

[Al inicio de la puesta en marcha de la alberca se seguirá el procedimiento adecuado para evitar problemas durante su uso que consiste en los siguientes pasos.](#)

- [1. Comprobación de que los equipos de la bomba, filtro y demás instrumentos funcionen correctamente.](#)
- [2. En caso de ser necesario, se vaciará la alberca y se limpiará con desincrustante de superficies extra. La limpieza de la alberca debe realizarse en horas de poco sol, manteniendo húmedas las paredes y el fondo.](#)
- [3. Cuando el fondo de la alberca se encuentre limpio se procederá al llenado.](#)

4. Se realizará cloración de choque con dicloro granulado (15 g por cada m³ de agua) o con tabletas de cloro rápido (1 - 2 tabletas por cada m³ de agua). Si la alberca tarda más de un día en llenarse, es recomendable dosificar el producto dicloro granulado o tabletas de cloro rápido durante la operación.
5. Se analizará el pH del agua y en caso de ser necesario se ajustará de tal manera que el valor este entre 7.2 y 7.4.

Programa de mantenimiento

1. pH del agua, este parámetro indica acidez o la basicidad del agua, en una alberca debe mantenerse ajustado entre 7.2 a 7.4. Este intervalo de pH, además de conservar la instalación en óptimas condiciones, es el ideal para la piel y los ojos del bañista. Para mantenerlo entre estos dos valores se analizará diariamente el pH con un estuche analizador de cloro y pH. Si el pH es superior a 7.4 se añadirá al agua HCl (cloruro de hidrogeno), si el pH es inferior a 7.2 se añadirá al agua carbonato o bicarbonato de sodio para incrementar el pH.
2. Prevención contra las algas, las algas son organismos vegetales unicelulares que pueden desarrollarse y multiplicarse rápidamente en el agua, sobre todo cuando su temperatura es templada. Las esporas de algas se introducen en el agua de la alberca a través del viento, la lluvia, entre otros. En caso de requerirse o para prevenir el desarrollo de algas, además del desinfectante, se usará alguicida a base de cobre (CuSO₄) para tratar el crecimiento de algas.

Diariamente

- Se analizará el pH del agua y se ajustará de tal manera que este entre 7.2 y 7.4 si es necesario.
- Se analizará el nivel de cloro residual libre, manteniéndolo entre 0.5 y 2 mg/L. Si se utiliza un dosificador, se regulará de tal manera que se mantenga este residual de cloro.
- Se limpiará el agua de hojas e insectos o de cualquier otro sólido presente en el agua.

Semanalmente

- Se limpiará los skimmers y en caso de ser necesario se cepillará las paredes de la alberca, posteriormente se realizará un barrido con el limpia fondos.
- Se realizará un contralavado del filtro y se limpiará el filtro de la bomba.

- En caso de ser necesario se repondrán los compactos de tricloro de los skimmers o del dosificador.
- Se añadirá la dosis de mantenimiento del producto antialgas.

Atender a:

- Mantener el nivel de agua correcto.
- Cuando haya aportación de agua nueva a la alberca, se analizará el nivel de cloro y se medirá el pH, si es necesario se ajustará.
- Ante cualquier amenaza de lluvia se aumentará el nivel de cloro y de antialgas.
- Se revisará y mantendrá en correcto funcionamiento el dosificador de cloro.

Tratamiento de hibernación

- En temporada invernal cuando la temperatura del agua esté por debajo de 15 °C se ajustará el pH de 7.2 y 7.6 y se realizará una cloración de choque con dicloro granulado (15 g/m³ de agua).
- Se dejará en funcionamiento el filtro y al día siguiente se agregará invernador normal o el especial para albercas de liner (5 L por cada 100 m³ de agua), este procedimiento estabiliza el agua para que no crezcan algas y no se generen bichos.
- Se analizará el pH del agua para tener un pH entre 7.2 y 7.6 y se dejará en funcionamiento el filtro durante 8 horas para lograr una mejor distribución del producto en el agua.
- Se realizará una limpieza del filtro con limpiador desincrustante sólido, además se realizará un contra lavado, después de la limpieza se enjuagará el filtro y finalmente se cubrirá.

Tratamiento del agua

Para disponer de un agua cristalina y desinfectada se realizará el siguiente tratamiento:

Tratamiento inicial

Se realizará una cloración de choque con 15 g de dicloro granulado o con 1 ó 2 tabletas de cloro rápido, dosificando el producto a través de los skimmers. Se complementará esta cloración con la adición de un producto antialgas concentrado, con una dosis de 1 L por cada 100 m³ de agua.

Tratamiento de mantenimiento

Se agregará cloro al agua de la alberca con producto compactos de tricloro (1 por cada 20 m³ de

agua, semanalmente). Los compactos se colocan periódicamente en los skimmers o en un dosificador. Aproximadamente una vez por semana, debe comprobarse el nivel de compactos y reponerlos. Este tratamiento proporcionará independencia y asegurará un residual de cloro las 24 horas del día. La acción desinfectante del cloro se complementará, una vez por semana, con la adición de un producto antialgas, dosificando el producto directamente al agua, con una dosis de 0.25 L por cada 100 m³ de agua.

Problemas y soluciones

Aun con el tratamiento anterior podrían presentarse algunos problemas durante el uso de la alberca, a continuación se enumeran algunos problemas y se presentan sus respectivas soluciones. Es importante mencionar que a pesar de éstas recomendaciones posiblemente en alguna ocasión será necesario caracterizar el agua y realizar pruebas de tratabilidad en laboratorio en caso de ser necesario.

Agua turbia: Debido a mala filtración, pH alto, exceso de residuos orgánicos. Para resolver se realizará un contralavado de filtro. Se agregará 1 L de floculante líquido por cada 100 m³ de agua. Se analizará el pH y se ajustará entre 7.2 y 7.4. Se agregará 15 g de dicloro granulado por cada m³ de agua.

Agua verde: Debido a la formación de algas. Para resolver se realizará una cloración de choque con 15 g de dicloro granulado por cada m³ de agua. Se agregará 3.5 L de alguicida plus por cada 100 m³ de agua. Se ajustará el pH

Agua marrón: Debido a la presencia de hierro o manganeso. Para resolver se justará el pH entre 7.2 y 7.4. Se agregará 15 g de dicloro granulado por cada m³ de agua. También se agregará 1 L de floculante líquido por cada 100 m³ de agua.

Manchas en las paredes: Debido a la presencia de iones metálicos. Para resolver se vaciará la alberca y se limpiará las manchas con desincrustante de superficies extra.

Incrustaciones: Debido a la precipitación de sales cálcicas en el agua. Para resolver se ajustará el pH entre 7.2 y 7.4. Se agregará una vez por semana anti-calcáreo extra.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Ninguna, debido a que la marina solamente contempla prestación de servicios.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el abandono del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No aplica debido a que no se utilizará ningún tipo de explosivo.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En la etapa de selección y preparación del sitio no se generarán residuos de ningún tipo. Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán una serie de residuos peligrosos y no peligrosos los cuales son descritos en la Tabla 7 y la Tabla 8.

Tabla 7 Residuos en la etapa de construcción

Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Madera de cimbra	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Concreto	Sólido	NP	Separación	Relleno sanitario
Polietileno	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Cartón y papel	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Envases de plásticos	Sólido	NP	Separación	Reciclaje
Aguas residuales (sanitarios, comedores).	Líquido	NP	Drenaje interno y red de alcantarillado municipal	Planta de tratamiento de aguas residuales operada por la JAPAMA
Residuos orgánicos e inorgánicos provenientes del personal que laborará en el sitio.	Sólido	NP	Colección en contenedores de basura	Disposición en el relleno sanitario por empresa particular autorizada

NP= No Peligroso

P= Peligroso

Tabla 8 Residuos en la etapa de operación

Residuo	Estado físico	Tipo de residuo	Manejo	Disposición
Aguas residuales	Líquido	NP	Drenaje interno y red de alcantarillado municipal	Planta de tratamiento de aguas residuales operada por la JAPAMA
Residuos orgánicos e inorgánicos provenientes de los obreros y de las oficinas administrativas	Sólido	NP	Recolección en contenedores de basura	Disposición en el relleno sanitario por empresa particular autorizada

Recipientes aceites, lubricantes y combustibles; refacciones; trapos impregnados de sustancias químicas	Sólido	P	Almacén temporal de residuos peligrosos	Recolección y disposición final por empresa especializada y autorizada para el manejo de residuos peligrosos
Aceite usado	Líquido	P	Tambos ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos	Recolección y disposición final o reciclaje por empresa especializada y autorizada para el manejo de residuos peligrosos

Respecto a las posibles emisiones a la atmósfera generadas por el proyecto, las emisiones derivan de la maquinaria de operación, pero no se consideran significativas debido a que no trabajarán las 24 horas del día, además se verificarán y afinarán. Las emisiones se agrupan para cada una de las etapas (Tabla 9).

Tabla 9 Emisiones a la atmosfera en la etapa de construcción y operación

Construcción			
Fuente generadora	Emisión	Conducción	Sistema de control de emisiones
Cargadores frontales, grúas, tractores de cadenas, camiones de volteo.	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Programa de mantenimiento preventivo a motores.
Operación			
Operación general de maquinaria, equipo y vehículos operados con combustible (diésel o gasolina).	Gases de combustión, partículas, ruido	Ninguna	Todos los motores de los equipos y maquinaria que operen en las diferentes actividades contarán con mantenimiento preventivo.

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

III.1. Importancia ecológica del área de estudio

Región Terrestre Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto queda incluida dentro de la Región Terrestre Prioritaria número 22 (RTP-22), denominada Marismas Topolobampo – Caimanero. La RTP-22 ocupa una superficie total de 4,203 km², y comprende los municipios de Ahome, Angostura, Culiacán, Guasave y Mocorito (Figura 14).



Figura 14 Región terrestre prioritaria

La RTP-22 es una región prioritaria en función de la presencia de ecosistemas con alta productividad acuática. La fauna asociada a sus manglares es de aves acuáticas. Presenta vegetación de manglares y vegetación halófila y su problemática ambiental radica en la desecación de pantanos (Arriaga, et al; 2000).

Las geoformas identificadas para la RTP-22 son las marismas y las lagunas costeras. Sus unidades de suelo son de tipo Solonchak háplico (Clasificación FAO-Unesco, 1989 en Arriaga, et al; 2000).

La diversidad de ecosistemas identificados en la RTP se encuentra ligada a las marismas y a las lagunas costeras. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

- Vegetación halófito 39%
- Manglar 22%
- Matorral crasicaule 11%
- Áreas sin vegetación aparente 10%
- Agricultura, pecuario y forestal 8%
- Matorral sarcocaulo 7%
- Selva baja espinosa 3%

La problemática ambiental identificada en la RTP (Tabla 10 y Tabla 11), está relacionada con la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, y con el desarrollo de proyectos de acuicultura.

Tabla 10 Problemática ambiental

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

Tabla 11 Conservación

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

Vinculación del proyecto con la RTP - 22

El sitio donde se ejecutará el proyecto está incluido dentro de la **Región Terrestre Prioritaria No 22**, denominada **Marismas Topolobampo-Caimanero**. La zona del proyecto se localiza en la bahía de Topolobampo contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo, como punto referencia en el sur la dársena del CETMAR y contigua.

La vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la llanura costera, caracterizada por la presencia de vegetación acuática de manglar y vegetación halófila. Sin embargo, las condiciones ambientales en la zona han sido modificadas significativamente. El sitio del proyecto no es la excepción, fue modificado mediante la conformación de un área de relleno con material producto de dragado del canal de acceso al puerto realizado a finales del año 1980, eliminando una amplia superficie de manglar, por lo que **actualmente en el área del proyecto no existe mangle y la zona está dentro de la zona impactada por lo que esta obra no afectará área de protección y conservación**, la zona de mangle se ubica a una distancia de 500 m y está separada por un área ya construida e impactada (Figura 15).



Figura 15 Ubicación del proyecto

No se identificaron especies faunísticas sobre la zona terrestre, mientras que para el área circundante de la marina se han identificado las siguientes especies (Tabla 12, Tabla 13 y Tabla 14).

Tabla 12 Especie de avifauna

Familia	Especies	Nombre común
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
Ardeidae	<i>Nyctanassa violácea</i>	Garza nocturna cresta blanca
	<i>Ardea herodias</i>	Garza gris
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de ala blanca
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Pato buzo

Tabla 13 Ictiofauna

Familia	Especies	Nombre común
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
Haemulidae	<i>Pomadasys branickii</i>	Roncacho
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>	Cochito
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	Sardina
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
	<i>Mugil curema</i>	Liseta
Urolophidae	<i>Urobatis halleri</i>	Mantarraya
Serranidae	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla arenera
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete

Tabla 14 Moluscos

Familia	Especies	Nombre común
Ostridae	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Ostión

El proyecto contempla hincar pilotes sobre una porción de lecho marina. Con la presente manifestación de impacto ambiental se notifica a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto y, se proponen las medidas de mitigación de prevención y/o compensaciones correspondientes, de tal forma que se minimicen los impactos ambientales generados.

Región Hidrológica Prioritaria

De acuerdo con (Arriaga, et al; 2000), el área donde se pretende desarrollar el presente proyecto queda incluida dentro de la Región Hidrológica número 19 (Figura 16), denominada Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón (RHP-19). Esta región se caracteriza por ocupar una superficie del orden de los 4,433.79 km². Dentro de los recursos hídricos principales destacan: las llanuras de inundación, pantanos dulceacuícolas, lagunas, esteros, ríos, drenes agrícolas, y arroyos.

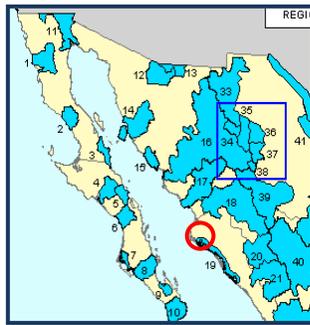


Figura 16 Región hidrológica

Las actividades productivas que se desarrollan dentro de la RHP son: la agricultura (ingenios azucareros, algodón), pesca (camarón, lisa, cazón, tiburón), salinas, conservación y enlatado de mariscos, empacadora de frutas, legumbres y carne.

La vegetación que se puede encontrar en esta región es de tipo manglar, tular, bosque espinoso, vegetación halófila, matorral sarcocaula, selva baja caducifolia, y vegetación de dunas costeras.

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

La problemática identificada en la zona se caracteriza por:

Modificación del entorno: por agricultura intensiva, construcción de presas, deforestación, azolvamiento acelerado por las tierras agrícolas, desecación de pantanos y canales para uso agrícola.

Contaminación: por trampas de agroquímicos y descargas de ingenios, aguas residuales domésticas y metales pesados. Uso de recursos: especies de Anátidos y Ardeidos en riesgo. Especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes* y tilapia azul *Oreochromis aureus*. Los manglares actúan como medio de atenuación de algunos agroquímicos y metales pesados.

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

Vinculación del proyecto con la RHP - 19:

El sitio donde se ejecutará el proyecto queda incluido dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 19, denominada Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón. La zona del proyecto se localiza en la bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa como punto de referencia hacia el sur de la dársena del CETMAR y contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo.

En lo que respecta al cuerpo de agua, el uso que recibe es de navegación, atracadero de embarcaciones pesqueras menores como las pangas y yates de pequeñas dimensiones, cultivo de ostión y sin uso aparente.

La vegetación identificada dentro del área del proyecto y sus colindancias, corresponde a la llanura costera, caracterizada por la presencia de vegetación acuática (manglar) y vegetación halófila. Sin embargo, las condiciones ambientales en la zona han sido modificadas significativamente. El sitio del proyecto no es la excepción, pues fue modificado mediante la conformación de un área de relleno con material producto de dragado del canal de acceso al puerto, realizado a finales del año 1980, eliminando una amplia superficie de manglar, por lo que actualmente en el área del proyecto no existe mangle y la zona está dentro de la zona impactada por lo que esta obra no afectará área de protección y conservación.

El proyecto contempla eliminar las descargas de aguas residuales que se generarán al drenaje municipal, así como la eliminación de los residuos sólidos al relleno sanitario municipal, con estas acciones no se contaminará el agua de la bahía.

El proyecto contempla hincar pilotes sobre una porción de lecho marina. Con la presente manifestación de impacto ambiental se notifica a la SEMARNAT, los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto y, se proponen las medidas de mitigación de prevención y/o compensaciones correspondientes, de tal forma que se minimicen los impactos ambientales generados.

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA, 1997) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, la ubicación de la zona de estudio se presenta en la Figura 17 y sus datos en la Tabla 15, las especies identificadas en la zona de influencia se enumeran en la Tabla 16.



Figura 17 Red regional AICA

Algunos de los propósitos del programa son:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

Tabla 15 Datos de la red regional AICA

Clave del Aica	NO-33
Estado	Sin
EBAS	A05
RPCM	Marismas Topolobampo – Caimanero.
Key area	ND
Superficie	50,659.94
Plan de manejo	NO
Rangos de altitud de acuerdo con el SIG de CONABIO	
Rango	0 a 200
Superficie (ha)	50,659.94
%	100.00%
No de pol	1
Vegetación Rzedowski de acuerdo con el SIG de CONABIO	
Rango	Be
Superficie ha.	50,650.60
%	100.00%
No DE POL	1

Tabla 16 Especies presentes

Especie	Abundancia	Estacionalidad
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Pelecanus occidentalis</i>	No disponible	ND
<i>Fregata magnificens</i>	No disponible	ND
<i>Anser albifrons</i>	No disponible	ND
<i>Branta bernicla</i>	No disponible	Residente de invierno
<i>Fulica americana</i>	No disponible	ND
<i>Anas crecca</i>	No disponible	ND
<i>Anas acuta</i>	No disponible	ND
<i>Anas clypeata</i>	No disponible	ND
<i>Aythya american</i>	No disponible	ND
<i>Aythya affinis</i>	No disponible	ND
<i>Bucephala albeola</i>	No disponible	ND
<i>Mergus serrator</i>	No disponible	ND
<i>Pandion haliaetus</i>	No disponible	ND

Vinculación del proyecto con el AICA NO - 33:

El sitio donde se ejecutará el presente proyecto queda incluido dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No 33, denominada Marismas Topolobampo - Caimanero. La zona del proyecto se localiza en la bahía de Topolobampo, en el sur de la dársena del CETMAR. La avifauna identificada en la zona del proyecto es la siguiente:

Tabla 17 Avifauna

Familia	Especies	Nombre común
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café
Ardeidae	<i>Nyctanassa violácea</i>	Garza nocturna cresta blanca
	<i>Ardea herodias</i>	Garza gris
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de ala blanca
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Pato buzo

III.2. Planes de ordenamiento ecológico (POE'S), programas de ordenamiento territorial (POT) y planes de desarrollo urbano (PDU).

El proyecto “Marina Owen” se inserta en los Planes de desarrollo siguientes:

- Plan Nacional 2013-2018
- Estatal. 2011-2016
- Municipal. 2014-2016

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico de México, detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. El desarrollo de la Marina Owen de acuerdo al Plan Nacional se sustenta en las tres metas siguientes:

México incluyente

Se enfoca a garantizar los derechos sociales de todos los mexicanos. “Que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el

marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

México prospero

El plan menciona que se enfocará a promover el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades.

Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

México responsabilidad global

Que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales.

Por otra parte el desarrollo de la Marina Owen de acuerdo al Plan Nacional se sustenta en la estrategia:

Democratizar la Productividad

Esta estrategia se enfoca en llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional y menciona que sería lo siguiente: “Significa generar los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos.

Democratizar la Productividad significa, en resumen, que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población. Así, uno de los principios que debe seguir el diseño e implementación de políticas públicas en todas las dependencias de la Administración Pública Federal, deberá ser su capacidad para ampliar a productividad de la economía.

Plan estatal de desarrollo urbano de Sinaloa

Plan Regional de Desarrollo Urbano-Turístico de Topolobampo, constituye un instrumento de planeación que se deriva de los objetivos del Programa Nacional de Turismo, el cual señala dentro de sus ejes prioritarios el desarrollo e impulso al Programa Mar de Cortés-Barrancas del Cobre y el Programa de Centros de Playa, el cual contempla a Sinaloa, [por lo anterior el proyecto Marina Owen se inserta en este programa que busca impulsar la actividad turística de la región.](#)

Así mismo, esta área se enmarca en las estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2005- 2010 y del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sinaloa 2007-2020, y sustentado en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa.

Su objetivo primordial es impulsar las inversiones en el sector turístico en la zona costera del municipio de Ahome, en Topolobampo y su contexto inmediato, para que, en conjunto con el aprovechamiento de los atractivos turísticos de las localidades y su entorno natural, se constituya en un destino turístico integrado de calidad internacional y en sinergia con la infraestructura portuaria contribuya al desarrollo de Sinaloa y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Con este objetivo, a partir del análisis del potencial y la evolución de la actividad turística conjuntada con la de los aspectos del medio natural, socioeconómicos, de desarrollo urbano e infraestructuras que brindan soporte a esta actividad, se han determinado las estrategias de planeación para su impulso con un enfoque integral, articulando las de desarrollo turístico, con las de enlaces de comunicación vial, desarrollo urbano, conservación ambiental y desarrollo socioeconómico.

Asimismo, con el fin de promover y brindar seguridad jurídica a las alternativas factibles de inversión turística, se establecen una serie de normas y criterios técnicos, para el aprovechamiento del territorio y compatibilizar los usos del suelo, para la dotación de servicios urbanos básicos y para apoyar la preservación de áreas de valor ambiental, a efecto de que las autoridades las operen en el ámbito de sus competencias y responsabilidades.

Marco Jurídico

El Plan Estatal tiene su fundamento legal en los siguientes ordenamientos jurídicos.

Ley General de Asentamientos Humanos

Esta ley tiene por objeto establecer las bases de concurrencia de la federación, de las entidades federativas y los municipios en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; fijar las normas básicas para planear la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y definir los principios conforme a los cuales el estado ejercerá sus atribuciones para determinar las correspondientes provisiones, usos, destinos y reservas de áreas y predios.

En el Artículo 8, establece las atribuciones de las entidades federativas destacando:

Coordinarse con la Federación, con otras entidades federativas y con sus municipios, para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población.

Convenir con los sectores social y privado, la realización de acciones e inversiones concertadas para el desarrollo regional y urbano; Participar, en la constitución y administración de reservas territoriales, la regularización de la tenencia de la tierra urbana, la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, así como en la protección del patrimonio cultural y del equilibrio ecológico de los centros de población; y Coadyuvar con la Federación en el cumplimiento del Programa Nacional de Desarrollo Urbano.

Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa

Los principales ordenamientos de esta Ley en relación a la realización de los planes regionales de desarrollo urbano son:

Artículo 37. Los Planes Regionales son instrumentos prácticos y operativos de planificación y promoción sectorial para impulsar y dar seguridad jurídica territorial a las inversiones en sectores prioritarios para el Estado.

Artículo 38. Los Planes Regionales comprenderán los siguientes aspectos:

- I. Determinar la congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo urbano;
- II. La definición del tema a desarrollar;
- III. Los requerimientos que planteen en la materia los aspectos demográficos, sociales, económicos, políticos y administrativos;

IV. La determinación del área de aplicación definida dentro de los límites del sector;

V. Alternativas factibles del tema a desarrollar; y,

VI. Normas y criterios técnicos aplicables por medio de este instrumento de planeación.

Artículo 39. Los Planes Regionales tendrán los objetivos siguientes:

I. Determinar estrategias de planeación adecuadas en materia de desarrollo industrial, desarrollo turístico, reservas territoriales y enlaces de comunicación vial, entre otros de acuerdo a las condiciones de la región;

II. Promover la participación social permanente en la determinación de estrategias de planeación;

III. Establecer estrategias operativas y de fácil aplicación por parte de los respectivos Municipios; y,

IV. Aquellos elementos necesarios que contribuyan al óptimo desarrollo de la región.

Conforme al plan de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, el sitio en donde se construirá la Marina Owen se ubica en el municipio de Ahome, que comprende una superficie de 47,576 has, abarca el puerto de Topolobampo, El Maviri y Sierra de Navachiste, en las coordenadas geográficas, Latitud 25° 27' 46" y 26° 21' 08", con Longitud 108° 43' 47" y 109° 24' 20".

La superficie de aplicación del plan está contenida en la región norte, la cual se compone por los municipios de Ahome, El Fuerte, Choix, Guasave y Sinaloa. El Plan Estatal de Desarrollo Urbano la señala como un área de gran importancia económica gracias a la fortaleza de su sistema agrícola, abarcando un 52.7% del total de la superficie de riego del estado.

Constituye la región con mayor extensión territorial, ocupando un 38.5% de superficie. Según el conteo de INEGI de 2010, la región norte acoge un 33.3% del total de la población, solo por debajo de la región central. Concentra casi el 30% de la población que vive en localidades de 2,500 o más habitantes y 43.3% de las localidades menores, situación que la coloca como la región con los más altos niveles de población rural, de acuerdo con la antigua división de rango de población de urbano (comunidades mayores a 2,500) y rural (comunidades menores a 2,500).

Esta región concentra 4 localidades urbanas que sobrepasan los 15,000 habitantes como son Ahome, Guasave, Gabriel Leyva Solano y Juan José Ríos. En lo referente a su participación económica la región norte genera el 28.4% del PIB estatal, y tiene un 31.2% de la población ocupada del estado,

de la cual el 51.1% percibía hasta dos salarios mínimos.

Congruencia con la planeación estatal

Los planes estatales de desarrollo son el origen fundamental de este plan regional, siendo aquellos, producto de la interpretación y aplicación a nivel del estado del Plan Nacional de Desarrollo. Se revisa a continuación los elementos básicos de estos documentos que sirvieron de base para la formulación del presente Plan Regional Turístico.

Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016

El Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa para el periodo 2005-2010, contiene los lineamientos que orientarán las políticas públicas, las estrategias y acciones de la actual administración en beneficio de los ciudadanos. Los objetivos y estrategias planteadas en ese instrumento obedecen a cuatro ejes rectores, dos de los cuales inciden directamente en las estrategias y lineamientos de acción planteados en el presente Plan Regional: el de Desarrollo social incluyente y solidario y el de crecimiento, empleos y oportunidades para todos, de los cuales destacan los siguientes:

Eje Rector: Desarrollo social incluyente y solidario

En la Política de Población destacan los objetivos de propiciar una distribución territorial de la población acorde con las potencialidades del desarrollo sustentable; incorporar los criterios demográficos a los planes y proyectos futuros del ámbito público, social y privado; y mejorar la infraestructura social y los servicios básicos. Para ello propone entre otras estrategias, las de promover y fortalecer la inclusión de criterios, consideraciones y previsiones demográficas en los planes y programas de desarrollo urbano, rural y regional, y ampliar la infraestructura social y los servicios básicos en el medio urbano popular y rural.

La Política Urbana y Territorial busca reformar el Sistema Estatal de Planeación Urbana, alineando el Sistema Urbano Estatal en sinergia con el Sistema Urbano Nacional, y constituir suficiente reserva territorial, planteando como estrategias actualizar los instrumentos de planeación urbana, incorporando el valor del territorio como soporte de la actividad económica y social; actualizar el marco regulatorio en materia de planeación y desarrollo urbano; impulsar proyectos estratégicos con visión integral y de largo plazo que garantice el desarrollo de las regiones de la entidad; adquirir suelo apto para el desarrollo urbano y fortalecer la regularización efectiva de la tenencia de la tierra

urbana y rural, para ampliar la incorporación ordenada de suelo al desarrollo habitacional.

Por su parte, la Política Ecológica plantea regular las actividades productivas en la entidad y preservar, conservar y aprovechar los recursos naturales, promoviendo su desarrollo sustentable, implementando el ordenamiento ecológico como una herramienta normativa que le dé certidumbre a la promoción de inversiones para el desarrollo y promoviendo el diseño de instrumentos programáticos para el ordenamiento, administración y preservación de las áreas naturales protegidas, de atención a las zonas degradadas y para el aprovechamiento forestal sustentable.

Eje Rector: Crecimiento, empleo y oportunidades para todos

La Política de Desarrollo Económico tiene entre sus objetivos fortalecer las empresas locales para la generación de empleos de calidad, mediante la generación de canales de financiamiento a las PyMEs y el fomento a una cultura local en esta materia, y consolidando la simplificación del marco regulatorio para el nacimiento y desarrollo de empresas.

En este eje rector destaca la estrategia de promover el turismo como actividad motora de Sinaloa, mediante las siguientes líneas:

Establecer un plan de infraestructura turística para el estado

- Diseñar una estrategia integral de promoción de los atractivos turísticos del estado.
- Impulsar en colaboración con los ayuntamientos y el sector privado el desarrollo de destinos de turismo alternativo: pesca de agua dulce, ecoturismo, cinegético, cultural, náutico y de aventura.
- Desarrollar una ruta turística en el estado explotando las distintas alternativas de turismo cultural, rural, ecológico, y de aventura.
- Fortalecer la relación con SECTUR y FONATUR para el desarrollo de proyectos turísticos en el estado.
- Impulsar una cultura de calidad total en la prestación de servicios turísticos.
- Diseñar con los distintos órdenes de gobierno un plan de seguridad del turista durante su paso por el estado.

Por su parte, la Política de Comunicaciones y Obras Públicas busca dar un nuevo impulso al desarrollo regional mediante el mejoramiento y ampliación de la red carretera estatal y la construcción de ejes carreteros interestatales.

Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sinaloa 2007-2020

El presente Plan Regional de Desarrollo Urbano-Turístico de Topolobampo, tiene sus antecedentes en los lineamientos estratégicos planteados en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, elemento rector de la política territorial en el Estado y la plataforma de donde emanan los planes subsecuentes de regiones, municipios y ciudades.

Dicho plan señala como uno de sus ejes prioritarios; potencializar el desarrollo de localidades turísticas que funjan como elementos generadores de actividades culturales, deportivas, ambientales, que fortalezcan una imagen de la entidad como un polo turístico de altura, cuyas sinergias económicas desborden en externalidades y beneficios monetarios para las comunidades de la entidad.

El sector turismo tiene varias características que lo convierten en una prioridad nacional dada su importancia como factor de desarrollo y motor de crecimiento. Destacan, en primer lugar, su elevada productividad y empleo bien remunerado; y en segundo, que en muchas ocasiones se desenvuelve en regiones de menor desarrollo económico. Cabe notar que la riqueza cultural y natural de México implica que existen amplias oportunidades de actividades turísticas que no se han desarrollado cabalmente.

Dadas las características físicas de la entidad, la cual posee 656 kilómetros de litoral costero, así como su tradición dominante de pueblos campiranos, de arraigo a bagajes culturales, espacios dominados por áreas naturales susceptibles a prácticas de caza y pesca deportiva, se manifiestan grandes posibilidades de explotación y creación de proyectos, capaces de convertir a la entidad en un verdadero polo turístico.

Se pretende, por ende, priorizar el desarrollo de corredores turísticos que funjan como centros detonantes de ventajas económicas para la entidad, así como la consolidación del estado como un espacio dominado por localidades con sentido tradicional y cultural, al lado de espacios inmersos en el mundo de los negocios y la modernización, entre los cuales se identifican 7 corredores turísticos:

- **Primer Corredor:** El Maviri, Topolobampo, Los Mochis, Presa Josefa Ortiz Domínguez, Presa Miguel Hidalgo, El Fuerte y Presa Huites.

- **Segundo Corredor:** Las Glorias, Bahía Navachiste, Guasave, Nío, Sinaloa de Leyva y Presa Gustavo Díaz Ordaz (Bacurato).
- **Tercer Corredor:** Bahía Santa María, Mocorito y Presa Eustaquio Buelna.
- **Cuarto Corredor:** Altata, Culiacán, Imala, Badiraguato y Surutato.
- **Quinto Corredor:** Ceuta, La Cruz, Presa Aurelio Benassini, Cósala y Celestino Gazca.
- **Sexto Corredor:** Barras de Piaxtla, San Ignacio y San Javier.
- **Séptimo Corredor:** Teacapán, El Palmito, Copala, Concordia, Mazatlán, Isla de la Piedra y el Quelite.

El impulso de estos destinos implica la generación de planes y programas de desarrollo urbano integrales que fundan y conjuguen el desarrollo urbano-territorial de los centros de población y áreas especiales de crecimiento, a las visiones sectoriales de promoción, en este caso turística, de ahí la implementación del Plan Regional Topolobampo para este primer corredor como una prioridad de fomento a la actividad turística en la costa norte del estado de Sinaloa.

Programa estatal de ordenamiento territorial de Sinaloa “PEOT”

El Estado de Sinaloa cuenta con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa “PEOT”, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, No. 118, Tomo CI, tercera época, fechado el 01 de Octubre de 2010 (Sinaloa, 2010). Sin embargo, solo se ha publicado el decreto que aprueba dicho ordenamiento, sin contar a la fecha con la publicación de las versiones completas y/o abreviadas correspondientes.

El estado de Sinaloa no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico. El área donde se ubica el proyecto no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano.

Plan regional de desarrollo urbano turístico de la Bahía de Topolobampo

Con el propósito de establecer un instrumento de planeación urbana, que permita el impulso de las inversiones en el sector turístico, en la zona costera del municipio de Ahome, Topolobampo y su contexto inmediato, se ha decretado el Plan Regional Turístico de la Bahía de Topolobampo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, No. 074, Tomo XCIX, tercera época, fechado el 20 de junio de 2008 (Sinaloa, 2008).

De acuerdo con el plano No. E-01 Estrategia General de Desarrollo Urbano y Turístico, el sitio

donde se pretende ejecutar el presente proyecto, es considerado como una Zona de Aprovechamiento Turístico, en el plano No. E-02 Aprovechamiento del territorio, el sitio es denominado Área Susceptible de Desarrollo Turístico (ASDT), definida como el área donde se concentran las actividades de servicio turístico, como son alojamiento y recreación, así como los usos inherentes a estos, y en el plano No. E-04 Zonas de Aprovechamiento Turístico, se indica que en el sitio están permitidos los Desarrollos Turísticos Inmobiliarios.

Derivado de lo anterior, el presente proyecto es vinculable con el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo, de acuerdo con los siguientes puntos.

Determinación del área de aplicación (apartado 2.1)

El área de aplicación del presente Plan Regional se ubica en el municipio de Ahome, cubriendo una superficie de 47,576has., comprendiendo el puerto de Topolobampo, El Maviri y Sierra de Navachiste, en las coordenadas geográficas, Latitud 25°27' 46" y 26° 21' 08", con Longitud 108° 43' 47" y 109° 24' 20".

Objetivos Estratégicos (apartado 6.2)

El Plan Regional Turístico de la Bahía de Topolobampo, tiene como objetivo principal el promover el desarrollo turístico de la zona de estudio, orientado a la captación de nuevos segmentos de mercado turístico y al incremento de la derrama económica, mediante la formulación de un instrumento de planeación y programación de acciones e inversiones, derivado del Sistema Estatal de Planeación, que sirva de base para los anteproyectos de presupuesto de las dependencias estatales, así como para la coordinación y concertación con los ayuntamientos, las dependencias del Gobierno Federal, los grupos sociales y los particulares.

Objetivos Particulares (2)

Aprovechar los recursos naturales de la región de manera sustentable, a través de una planeación territorial (urbana y turística) que integre actividades compatibles y no degradantes del medio físico, estableciendo instrumentos que permitan la protección y conservación de las áreas susceptibles, garantizando la permanencia de los recursos (naturales y turísticos).

Lineamientos Estratégicos

- Promover la conservación de Áreas Naturales Protegidas, así como la bahía de Ohuira y zonas

de manglar.

- Fomentar programas de cultura ecológica y concientización ambiental.
- Construir infraestructura de saneamiento ambiental (plantas de tratamiento, rehabilitación del sistema actual de drenaje, colectores de aguas negras, etc.)
- Establecer reglamentación para prevenir contaminación ambiental.
- Vigilar el cumplimiento de la normatividad ecológica aplicable, con énfasis particular en los Estudios de Impacto Ambiental requeridos para evaluar el nivel de impacto ambiental que causarán los proyectos turísticos y urbanos.
- Delimitación de ZOFEMAT.

Estrategia de Sustentabilidad Ecológica (apartado 7.6)

Para garantizar el crecimiento sostenible de la actividad turística es imprescindible el establecimiento de una estrategia de sustentabilidad ecológica, que dicte las pautas para el aprovechamiento racionalizado de los recursos naturales que permita garantizar su continuidad en el largo plazo. Por lo tanto, el turismo sostenible debe:

- Dar un uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.
- Respetar la autenticidad sociocultural de las comunidades locales, conservar sus atractivos culturales, arquitectónicos y vivos y sus valores tradicionales, y contribuir al entendimiento y a la tolerancia intercultural.
- La estrategia busca evitar la ocupación y/o alteración de las unidades territoriales con elevada fragilidad ecológica, buscando compatibilizar la aptitud territorial con los requerimientos humanos; con una visión de uso actual y futuro del área de estudio. Los principios básicos en los que se basa esta propuesta son:
 - El manejo racional de los recursos renovables en áreas en las que actualmente se realizan actividades productivas (pesquería, acuicultura, agricultura) y/o que además presentan potencialidad para su desarrollo productivo.
 - La limitación total de actividades productivas en áreas ricas en diversidad biológica o escénica, que tiene o no decreto como Área Natural Protegida.

- Preservar y manejar sustentablemente los ecosistemas no perturbados, promoviendo nuevas oportunidades para la generación de ingresos, de empleo y de divisas.
- Aprovechar las áreas con aptitud natural para el desarrollo urbano y turístico.

Esta estrategia busca la consecución y logro de cinco objetivos generales.

Tabla 18 Objetivos y estrategias en sustentabilidad ecológica

Objetivo	Estrategias
Proteger especies o ecosistemas relevantes, limitando las actividades productivas para garantizar el mantenimiento de bienes y servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover acciones a favor del establecimiento de Programas de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna —Islas del Golfo de California. ▪ Fomentar el diseño de un sistema de ingreso a través del pago de impuestos ambientales por el aprovechamiento turístico náutico e inmobiliario de baja densidad; así como del ecoturismo dentro del ANP. ▪ Apoyar acciones tendientes al manejo sustentable en zonas colindantes a las áreas de protección de manglar y vegetación natural considerando las restricciones impuestas por la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. ▪ Definir, proteger y vigilar la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT). ▪ Promover la realización de actividades de investigación en el área de estudio.
Conservar unidades territoriales donde pueda efectuarse la preservación y manejo sustentable de los ecosistemas, promoviendo nuevas oportunidades para la generación de ingresos, de empleo y de divisas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar la realización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial en la zona. ▪ Promover acciones de manejo sustentable de recursos naturales en las zonas de prioritarias de conservación: Marismas de Topolobampo,
Restaurar áreas que presentan una problemática específica de deterioro acelerado de recursos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar un programa integral de manejo integral de residuos sólidos y líquidos provenientes del uso urbano/turístico. ▪ Diseñar acciones tendientes a reducir los impactos ambientales ocasionados por el vertido y/o emisión de residuos contaminantes derivados de procesos industriales. ▪ Promover la aplicación de acciones de restauración ambiental en áreas deterioradas por estos procesos, principalmente en los cuerpos de agua de la bahía de Ohuira y Topolobampo, así como en los predios colindantes a la zona industrial del puerto y áreas colindantes a granjas acuícola y de asentamientos humanos. ▪ Fomentar la elaboración de programas de monitoreo de la calidad ambiental.
Aprovechar racionalmente los recursos tanto renovables como no renovables con aptitud productiva o urbana.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fomentar el uso del suelo con potencial urbano/ turístico, considerando sus limitantes naturales. ▪ Promover el uso de fuentes alternativas para la dotación de servicios urbanos. ▪ Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos acuícola y pesqueros en zonas de litoral. ▪ Impulsar el desarrollo náutico en las bahías aprovechando la capacidad natural de los cuerpos de agua. ▪ Promover estudios de aprovechamiento y manejo racional del agua. ▪ Diseñar acciones de educación ambiental en pro del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la zona. ▪ Apoyar el diseño de esquemas de gestión interinstitucional para la aplicación adecuada de acciones aprovechamiento de recursos naturales.
Prevención de desastres y protección civil	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un Programa de Prevención de Desastres y Protección Civil Municipal incorporando normatividad y gestoría. ▪ Promover el diseño y aplicación de un Sistema Municipal de Alerta y protección a la navegación y recreación marina.

Vinculación del proyecto con el Plan Regional de Desarrollo Urbano Turístico de la Bahía de Topolobampo (PRDUT):

El presente proyecto se vincula con el (PRDUT), debido a que se ubica en bahía de Topolobampo en el sur de la dársena del CETMAR, sitio considerado como **Zona de Aprovechamiento**

Turístico, denominándole a la zona como **Área Susceptible de Desarrollo Turístico**, en la cual se permiten los **Desarrollos Turísticos Inmobiliarios**.

- El proyecto no está dentro de un ANP.
- El proyecto no contempla la remoción, trasplante y/o poda de vegetación de manglar dentro y/o fuera del área del proyecto.
- El proyecto aprovechará 6,991.221 m² de la Zona Federal Marítima.
- El proyecto no verterá las aguas residuales al mar generadas por el proyecto. Las aguas residuales serán conectadas a la red de drenaje municipal para su tratamiento.
- El proyecto se ubica en una zona que ha sido modificado por efectos de obras de relleno con material producto de dragado del canal de acceso al puerto de Topolobampo, efectuado a finales del año 1980.
- El proyecto contempla el manejo de los residuos sólidos en cada una de las etapas del proyecto.
- Con la presente manifestación de impacto ambiental se notifica a la SEMARNAT, los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto y, se proponen las medidas de mitigación de prevención y/o compensaciones correspondientes, de tal forma que se minimicen los impactos ambientales generados.

Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo

De acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo (PDDU), establecido mediante el Decreto municipal No. 37 de Ahome, y publicado en el Periódico Oficial El Estado de Sinaloa, el miércoles 20 de mayo de 2009 (Sinaloa, 2009), el sitio del proyecto queda incluido dentro del área de aplicación del Plan Director.

Vinculación del proyecto con el Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo (PDDU)

El sitio donde se ejecutará el proyecto, queda incluido dentro del polígono de aplicación del Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo, ubicándose en la bahía de Topolobampo cercana a la zona de la dársena del CETMAR, bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa y contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo. De acuerdo a los planos citados se observa una compatibilidad con los usos de suelo que se pretenden dar al sitio y los propuestos en dicho instrumento.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

De acuerdo con el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California** “**POEMGC**”, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el día 15 de diciembre de 2006 (DOF, 2006), el área donde se pretende ejecutar el presente proyecto, queda incluida dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11**, denominada **Sinaloa Norte**, cuyo límite es el litoral del estado de Sinaloa que va de la parte sur de la bahía de Agiabampo, al Sur de la bahía de Navachiste.



Figura 18 Ubicación de la UGC11

La **UGC11** ocupa una superficie total de **5,939 km²**, sus principales centros de población son **Topolobampo**, Los Mochis, Guasave y Ahome, las características principales de la UGC11, la interacción con los principales sectores y el contexto regional se presentan en la Tabla 19, Tabla 20 y Tabla 21 respectivamente.

De acuerdo al lineamiento ecológico de esta zona, las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones 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 marina alto.

Tabla 19 Características de la UCG11 Sinaloa Norte

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Conservación (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta biodiversidad. ▪ Zonas de distribución de aves marinas. ▪ Zona de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco, la ballena jorobada, y la ballena azul. ▪ Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo. ▪ Humedales. ▪ Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.
Pesca ribereña (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pesca de camarón, escama y calamar. ▪ Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo.
Pesca industrial (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zonas de pesca de camarón, corvina, de pelágicos menores y calamar.
Turismo (Aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahía y lagunas costeras, entre las que se encuentran bahía de Topolobampo-Ohuira, bahía de Navachiste, parte Sur de la bahía de Agiabampo. ▪ Zonas de distribución de aves marinas. ▪ Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transporte. ▪ Áreas Naturales Protegidas: Islas San Ignacio, Vinorama, Macapule, Pájaros, Farallón, Santa María y Mazocahui, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.

Tabla 20 Interacción de los sectores de la UCG11 Sinaloa Norte

Sectores	Interacciones predominantes
Pesca industrial y pesca ribereña	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería de camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.
Pesca industrial y conservación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. ▪ Zona de pesca de pelágicos menores, recurso considerado como estratégico por el sector conservación en la distribución de mamíferos marinos. Sinergia potencial si se acuerdan medidas de manejo concertadas.
Pesca ribereña y conservación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. ▪ Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros. ▪ Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.

Tabla 21 Contexto regional de la UCG11 Sinaloa Norte

Contexto regional	
Nivel de presión terrestres: Medio en la parte Norte, alto en la parte Sur	Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Topolobampo, Los Mochis, Guasave y Ahome, y a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón).
Nivel de vulnerabilidad: Muy alto	Fragilidad muy alta Nivel de presión general: Muy alto

En la Tabla 22 se describen las unidades ambientales incluidas en la UGC1, por otra parte en la Tabla 23 se presentan los niveles de la interacción sectorial y la interacción total se resume en la Tabla 24.

Tabla 22 Aptitud sectorial en la UGC11

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.4.24.2.1	13.5	0.187	Alto	0.994	Alto	0.889	Alto	0.668	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.236	Alto	0.991	Alto	0.889	Alto	0.563	Alto
2.2.4.21.1.7a	2.1	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.209	Alto	0.908	Alto	0.811	Alto	0.820	Alto

Tabla 23 Niveles de interacción sectorial en la UGC11

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo – Pesca Industrial.		Turismo – Pesca Ribereña.		Turismo – Conservación.		Pesca Industrial – Conservación.		Pesca Ribereña – Conservación.		Pesca Ribereña – Pesca Industrial	
2.2.4.24.2.1	13.5	0.623	Medio	0.637	Medio	0.459	Medio	0.828	Alto	0.793	Alto	0.976	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.648	Medio	0.658	Medio	0.428	Medio	0.772	Alto	0.731	Alto	0.974	Alto
2.2.4.21.1.7a	2.1	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.588	Medio	0.593	Medio	0.552	Medio	0.862	Alto	0.835	Alto	0.890	Alto

Tabla 24 Niveles de interacción total en la UGC11

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción total	
2.2.4.24.2.1	13.5	0.706	Alto
2.2.4.21.1.1	38.5	0.689	Alto
2.2.4.21.1.7a	2.1	0.709	Alto
2.2.4.21.1.7b	3.5	0.709	Alto
2.2.4.21.1.7c	5.2	0.709	Alto

Los niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad que engloba a la UGC11 se describen en la Tabla 25, sus promedios se presentan en la Tabla 26 y a nivel estatal en la Tabla 27.

Tabla 25 Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC11

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.4.24.2.1	Alto	Alto	0.760	Alto
2.2.4.21.1.1	Alto	Alto	0.820	Alto
2.2.4.21.1.7a	Alto	Alto	0.830	Alto
2.2.4.21.1.7b	Alto	Alto	0.830	Alto
2.2.4.21.1.7c	Alto	Alto	0.830	Alto

Tabla 26 Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California

Fragilidad promedio por	Fragilidad promedio	Clases de fragilidad	Presión promedio	Presión promedio	Clases de presión	Prioridad a nivel general del Golfo
-------------------------	---------------------	----------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------------------------

UGA	normalizada		por UGA	normalizada		de California
0.630	0.830	Muy Alto	0.720	0.870	Muy Alto	Prioridad I

Tabla 27 Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal

Fragilidad UGA	Fragilidad normalizado	Clases de la fragilidad	Presión UGA	Presión normalizado	Clases de la presión	Prioridad a nivel estatal
0.630	1.000	Muy Alto	0.720	0.000	Bajo	Prioridad I a nivel estatal en Sinaloa

Acciones generales de sustentabilidad

Turismo

Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:

Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats.

Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.

Medio Ambiente y Recursos Naturales

La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad.

Vinculación del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California “POEMGC”:

El área donde se ejecutará el proyecto, queda incluida dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC11, denominada Sinaloa Norte, ubicándose en la bahía de Topolobampo, en el sur de la dársena del CETMAR, contigua a la carretera Los Mochis-Topolobampo y una marina al sur del sitio del proyecto.

- La vegetación identificada en el área del proyecto, corresponde a vegetación secundaria.
- En la zona del proyecto no existe mangle.
- En lo que respecta al cuerpo de agua, el uso que recibe es de navegación, atracadero de embarcaciones pesqueras menores (pangas), cultivo de ostión, y sin uso aparente.
- No se identificaron especies faunísticas sobre la zona terrestre.

El proyecto contempla eliminar las aguas residuales al drenaje municipal para su tratamiento.

El proyecto contempla hincar pilotes sobre una porción de lecho marino. Con la presente manifestación de impacto ambiental se notifica a la SEMARNAT, los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto y, se proponen las medidas de mitigación de prevención y/o compensaciones correspondientes, de tal forma que se minimicen los impactos ambientales generados.

El proyecto con el relleno ganado al mar impactará una Zona Federal Marítima Terrestre, por lo tanto, se busca integrar esta zona como un área recreativa y mejorar la imagen actual para hacerlo más atractivo para el turismo local, regional, nacional e internacional con la llegada de los cruceros. Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se notifica a la SEMARNAT los posibles impactos.

III.3. Leyes.

Instrumentos de planeación: De acuerdo a los lineamientos establecidos legalmente, sobre la zona de estudio y el desarrollo de la actividad pretendida por el proyecto “**Marina Puerto Topolobampo**”, se presenta lo siguiente:

- **Vinculación de la normatividad oficial vigente**

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto a realizar, “Marina Puerto Topolobampo”, las leyes y Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con dicho proyecto son:

- ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- ✓ Ley de Puertos.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- ✓ Reglamento de la Ley de Puertos.

- ✓ NOM-002-SEMARNAT-1996.
- ✓ NOM-022-SEMARNAT-2003.
- ✓ NOM-041-SEMARNAT-2015.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005.
- ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994.
- ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994.
- ✓ NOM-011-STPS-2001.
- ✓ PROY-NMX-AA-119-SCFI-2005.

▪ **Vinculación del proyecto con las leyes aplicables en materia ambiental**

➤ **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

Artículos / fracciones

Sección V. Evaluación de Impacto Ambiental.

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

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Vinculación del proyecto con la ley

La **promovente** ingresará a la **SEMARNAT**, la **MIA-P** del presente Proyecto, para someterla a los procesos de evaluación y resolución correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.

El proyecto es vinculable con este artículo y fracciones de la LGEEPA, conforme a los siguientes puntos:

- Se pretende instalar un muelle sobre la zona marina.
- El proyecto es un desarrollo inmobiliario con giro turístico, ubicado en un ecosistema costero.

El proyecto tiene pretendida ubicación en la bahía de Topolobampo en el sur de la dársena del CETMAR, bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, mediante el uso y aprovechamiento de 6,991.221 m² (ZOFEMAT) de Zona Federal Marítima Terrestre y de 10,200 m² de Zona Federal Marítima.

➤ **Ley General de Vida Silvestre**

Artículos / fracciones

Título VI

Conservación de la Vida SILVESTRE

Capítulo I

Especies y Poblaciones en Riesgo y Prioritarias para La Conservación

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de

propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Vinculación del proyecto con la ley

Derivado del levantamiento florístico realizado en el sitio del proyecto no se identificaron especies vegetales dentro del predio con alguna categoría de riesgo. La especie de fauna silvestre identificadas en el sitio del proyecto y su zona de influencia se presenta en la Tabla 28.

Tabla 28 Fauna silvestre en la zona de estudio

Nombre común	Nombre científico	Categoría	Distribución
Gaviota ploma	<i>Larus heermanni.</i>	Pr	No endémica.

➤ Ley Federal de Derechos

Artículos / fracciones

Sección Quinta

De las Playas, la Zona Federal Marítimo Terrestre o los Terrenos Ganados al Mar o a Cualquier otro Depósito de Aguas Marítimas

Artículo 194-D.- Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho correspondiente, conforme a las siguientes cuotas:

I.- Por la recepción, estudio de la solicitud y, en su caso, otorgamiento de permisos, autorizaciones, concesiones, acuerdos de destino, desincorporaciones, prórrogas de concesiones o permisos, cesión de derechos o autorización de modificaciones a las condiciones y bases del título de concesión o permisos para el uso, goce o aprovechamiento de las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, se pagará el derecho conforme a la siguiente cuota..... \$2,217.59

Vinculación del proyecto con la ley

La promovente realizará el trámite de solicitud de concesión correspondiente.

➤ Ley de Bienes Nacionales

Artículos / fracciones

Capítulo II de los Inmuebles de la Administración Pública Federal Centralizada

Sección Tercera De las Concesiones

Artículo 72.- Las dependencias administradoras de inmuebles podrán otorgar a los particulares derechos de uso o aprovechamiento sobre los inmuebles federales, mediante concesión, para la realización de actividades económicas, sociales o culturales, sin perjuicio de leyes específicas que regulen el otorgamiento de concesiones, permisos o autorizaciones sobre inmuebles federales.

Título Cuarto de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

Capítulo Único

ARTÍCULO 124.- Sólo podrán realizarse obras para ganar artificialmente terrenos al mar, con la previa autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y con la intervención de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las cuales determinarán la forma y términos para ejecutar dichas obras.

Vinculación del proyecto con la ley

La promovente ingresará a la **SEMARNAT** la **MIA-P** correspondiente, para someterla a los procesos de evaluación en materia de impacto ambiental.

Contando con la autorización en materia de impacto ambiental, la promovente llevará a cabo los trámites correspondientes para concesionar los sitios requeridos.

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

Artículos / fracciones

Título Tercero

Clasificación de los Residuos

Capítulo Único

Fines, Criterios y Bases Generales

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales

y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.

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

Vinculación del proyecto con la ley

El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en el Puerto de Topolobampo.

El taller mecánico será el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.

Los residuos de concreto y escombros, serán colectados y transportados a bordo de algún vehículo, para su uso en alguna área de relleno propiedad de un tercero, previa solicitud y/o ofrecimiento del material.

Los trozos de acero y cableado eléctrico, serán colectados y separados por tipo, para su venta a una empresa dedicada al reciclaje de este tipo de materiales.

La madera será reutilizada en alguna otra obra civil que este ejecutando la contratista que ejecute el proyecto, fuera del área del proyecto. Los trozos de madera no utilizables, serán colectados y puestos a disposición junto con la basura en general.

Se instalarán suficientes contenedores metálicos en la zona del proyecto, en los cuales se deberá colocar según su clasificación los desechos generados, para su manejo temporal y disposición final por parte de una empresa debidamente autorizada.

▪ **Reglamentos**

Vinculación del proyecto con los Reglamentos aplicables en materia ambiental

➤ **Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiente**

Artículos / fracciones

Capítulo II. De las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental y de las Excepciones.

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental:

A) Hidráulicas:

III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y **muros de contención de aguas nacionales,** con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas;

VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales;

Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, **instalaciones de comercio y servicios en general,** marinas, **muelles,** rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

R) Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos Y Esteros Conectados con el Mar, así como en sus Litorales o Zonas Federales:

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

VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO

- La **promovente** ingresará a la **SEMARNAT**, la **MIA-P** del presente Proyecto, para someterla a los procesos de evaluación y resolución correspondiente en Materia de Impacto Ambiental.
 - El proyecto es vinculable con este artículo y fracciones de la LGEEPA, conforme a los siguientes puntos:
 - Se pretende instalar un muelle flotante sobre la zona marina.
 - Se construirá un muelle fijo de concreto, en el frente de agua del proyecto, sobre el cual se sujetarán parte de los peines (muelle flotante)
 - El proyecto es un desarrollo inmobiliario con giro turístico, ubicado en un ecosistema costero.
 - El proyecto se ubica en bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, como punto de referencia hacia el sur de la dársena del CETMAR, mediante el uso y aprovechamiento de 6,991.221 m² (ZOFEMAT) de Zona Federal Marítima Terrestre, y de 10,200 m² de la Zona Federal Marítima.
- **Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar**

Artículos / fracciones

Sección III.- De los Terrenos Ganados al Mar

Artículo 39. Sólo podrán ejecutarse obras para ganar artificialmente terrenos al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, con la previa autorización de la Secretaría y con la intervención que corresponda en el ámbito de su competencia a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, las que determinarán la forma y términos para ejecutar dichas obras.

Vinculación del proyecto con el reglamento

De acuerdo a la naturaleza del proyecto se contempla ganar terrenos al mar.

- **Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto**

➤ **NOM-041-SEMARNAT-2015**

Objetivo: Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Especificaciones

4.1 Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible, a excepción de los establecidos en el punto 4.2 de esta Norma Oficial Mexicana.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la Tabla 1 de la presente Norma Oficial Mexicana (Tabla 29).

Vinculación del proyecto con la norma

Los vehículos que usen gasolina como combustible y que circulen en las áreas del proyecto durante las diferentes etapas, deberán observar las especificaciones de la presente norma.

Tabla 29 Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Dinámico

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x ppm)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda
					Mín	Máx	Máx
1990 y Anteriores	350	2,5	2,0	2 500	13	16,5	1,05
1991 y posteriores	100	1,0	2,0	1 500	13	16,5	1,05

Nota de equivalencias: 1.- ppm o hppm ($\mu\text{mol/mol}$) y 2.- % vol. (cmol/mol).

4.2.1.1 Cuando los vehículos que sean definidos por su fabricante como inoperables en el dinamómetro o aquellos cuyo peso rebase la capacidad del mismo, se empleará el método de prueba estática procedimiento de medición, de acuerdo con lo establecido en la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, los límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos en circulación

que usan gasolina como combustible, establecidos en el Método de prueba estática procedimiento de medición, de la NOM-047-SEMARNAT-2014 o la que la sustituya; en función del año-modelo, son los establecidos en el numeral 4.2.2, (Tabla 2) de la presente Norma Oficial Mexicana y serán aplicables de acuerdo al transitorio quinto de la misma (Tabla 30).

Tabla 30 Límites Máximos Permisibles de Emisión del Método Estático

Año - modelo vehicular	Hidrocarburos (HC hppm)	Monóxido de Carbono (CO % vol.)	Oxígeno (O ₂ % vol.)	Dilución (CO + CO ₂ % vol.)		Factor Lambda
				Mín	Máx	Máx
1993 y Anteriores	400	3,0	2,0	13	16,5	1,05
1994 y posteriores	100	1,0	2,0	13	16,5	1,05

➤ **NOM-052-SEMARNAT-2005**

Objetivo: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación del Proyecto Con la Norma

El proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos dentro del área del proyecto. En caso de ser necesarios la reparación y/o mantenimiento de los vehículos y maquinaria que opere en el área del proyecto, estos serán realizados fuera del sitio del proyecto, en algún taller mecánico ubicado en el Puerto de Topolobampo. El taller mecánico será el responsable del manejo y disposición final de los residuos generados durante los trabajos de reparación y mantenimiento.

➤ **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Objetivo: Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

Vinculación del Proyecto con la Norma

No se identificaron especies vegetales dentro del sitio del proyecto que pueda quedar incluidas dentro de alguna categoría de protección. De las especies de fauna silvestre identificadas en las colindancias del sitio del proyecto y su zona de influencia se presenta en la Tabla 31. con alguna categoría de protección

Tabla 31 Especie de fauna silvestre en la zona de estudio

Familia	Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
Laridae	Larus heermanni	Gaviota ploma.	Pr	No endémica

➤ **NOM-080-SEMARNAT-1994**

Objetivo: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Vinculación del Proyecto con la Norma

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos, a efecto de que los niveles de ruido se mantengan por abajo de los límites establecidos a continuación:

Tabla 32 Límites máximos permisible de ruidos

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

De acuerdo con la tabla anterior la maquinaria que se pretende utilizar se ubica en el rango de los 86 y 92 dB (A). La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El área donde se ejecutará el proyecto se ubica en el Noroeste de la República Mexicana, al Norte del Estado de Sinaloa, en la porción Sur del municipio de Ahome. La poligonal envolvente del área del proyecto está determinada por las coordenadas UTM referidas en la Tabla 3.

El área del proyecto se ubica en la bahía de Topolobampo, Ahome, Sinaloa. El polígono pretende ocupar una Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y Zona Federal Marítima (ZFM) (Figura 19).



Figura 19 Ubicación del polígono de la Marina Owen

IV.2. Delimitación del sistema ambiental y área de influencia

De acuerdo con las características del proyecto la delimitación del sistema ambiental la zona de influencia se considera cuatro zonas. En cada uno de estos niveles la influencia se dará con diferente magnitud y de diferente manera. El primer nivel incluye la zona puntual que se refiere al sitio del proyecto que será afectada, tanto en la etapa de construcción como en la de operación, la zona extensión puntual se refiere al área ocupada por la zona propuesta (ZP) y áreas contiguas, en donde

se construirá la marina. Por tratarse de una MIA-particular y no regional a extensión parcial se ubica en un radio de alrededor de 150 m desde el área puntual. La zona de impacto extendido tiene un radio de acción de alrededor de 200 m. La extensión total abarca un radio de alrededor de 300 m desde la zona puntual (Figura 20). Las últimas tres zona se denomina área de influencia indirecta, que puede entenderse como la superficie que no es transformada por afectación directa del proyecto, pero que puede ser modificada por efectos indirectos del mismo, hacia áreas vecinas, para este caso corresponde a las zonas que puedan ser afectadas por la resuspensión de sedimentos, generación de humos, olores y ruido, trabajos de limpieza, entre otros.



Figura 20 Delimitación del sistema ambiental y área de influencia

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental del proyecto se define como un espacio geográfico descrito e integrado estructural y funcionalmente por el área del proyecto y su zona de influencia, la infraestructura que rodea a la zona de estudio se presenta en Figura 21.

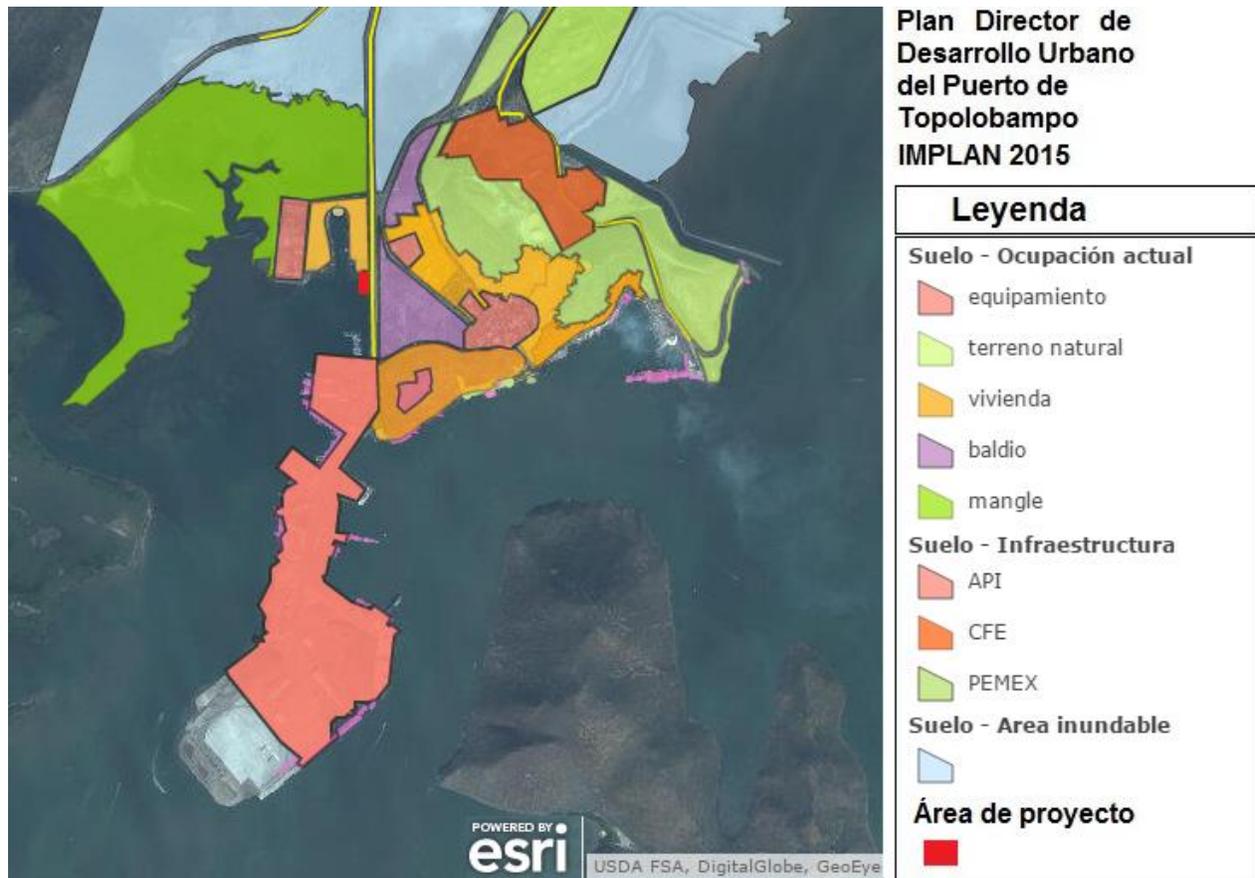


Figura 21 Infraestructura y uso de suelo alrededor del polígono de la Marina Owen

IV.2.1 Aspectos abióticos

▪ **Clima**

El clima de ciudad y puerto de Topolobampo, de acuerdo con la clasificación de Kopen, es del tipo Bw (h´) hw que corresponde a un clima muy árido, cálido con régimen de lluvias en verano y una escasa precipitación en el invierno. La altitud y la precipitación que va de 370 a 1,300 mm, con un que es mínimamente modificado por la altitud y la precipitación pluvial. Debido a estas características las estaciones del año están bien diferenciadas, observándose dos épocas: la lluviosa que abarca de julio a septiembre y la de estiaje que se presenta de octubre a junio.

▪ **Evaporación Anual**

La evaporación cambia a medida que se asciende de la costa hacia la sierra; la evaporación media anual oscila entre 1,369 y 2,418 mm; las variaciones de la temperatura y precipitación son las

principales variables que determinan la evaporación potencial.

- **Humedad relativa y absoluta**

En el estado se presenta una humedad relativa del 55 al 70 %, mientras que para Topolobampo, se oscila entre 65 y 75%.

- **Temperaturas promedio**

La temperatura media anual registrada para la zona es de 25.8°C. Para un periodo comprendido de 1999 a 2004. Los meses más calurosos son: julio, agosto, septiembre y octubre, con máximas extremas de 43.5°C. Los meses con temperaturas más bajas son: noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, con temperaturas inferiores a los 18°C.

- **Precipitación promedio anual (mm)**

Las precipitaciones son muy variables a lo largo de los años, el promedio de precipitación anual es de 397.6 mm/año registrada en el periodo de 1999 a 2004, el año más lluvioso en ese periodo fue el de 2001 con una precipitación de 612.9 mm y el año más seco fue el de 2002 con una precipitación total de 69.5 mm. En la región se presenta una temporada de estiaje que abarca los meses de febrero a junio, en los que las precipitaciones o lluvias invernales oscilan entre 5 a 10 %.

- **Evapotranspiración**

De acuerdo al índice Pluvial de Thornthwaite (función de: demasía, deficiencia de agua y evapotranspiración anual), en el ámbito estatal y en la misma zona de Topolobampo se presenta un índice de humedad de tipo semi-seco (García, 1973).

- **Vientos Dominantes**

La definición de viento se interpreta como masas de aire en movimiento y cuando se encuentran en reposo se le denomina como calma. En la atmósfera libre las corrientes de aire tienen un movimiento vertical de ascenso y descenso, identificándose a éste movimiento como *convección*, o bien en sentido horizontal llamado *advección*, siendo el más importante por las siguientes características: la acción que ejerce la presión atmosférica, la rotación terrestre, la fricción con la superficie del relieve y la gravedad. Los vientos dominantes durante el año en el área de estudio se consideran en dirección predominantemente del noreste.

- **Intemperismos severos**

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos. Los intemperismos naturales que se registran para la zona de estudio son las heladas y los ciclones en sus diferentes categorías.

- **Heladas**

Las heladas son disminuciones repentinas de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Los días con niebla son un fenómeno que se presenta durante los meses que comprenden las estaciones de otoño e invierno, en los cuales existe poca o nula radiación solar. Es importante remarcar el hecho de que estas nieblas vienen asociadas con los descensos drásticos de temperatura (heladas) que causan graves problemas en la actividad agrícola y acuícola. Los días con heladas se manifiestan en los meses de diciembre y enero. La incidencia de heladas se presenta en los meses de diciembre y enero con 0.4 y 0.2.

- **Ciclones y tormentas tropicales de la región**

Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son comunes a las costas del Pacífico. De acuerdo a los registros se tomaron en consideración los reportes históricos de huracanes en un periodo de 18 años (Servicio Meteorológico Nacional), observándose la incidencia de 4 eventos en el período de 1982 a 1998. El rango de velocidades del viento máximo histórico fue de 154 a 177 km/h, promediando 165.5 km/h. El período de incidencia fue menor a 1 hora. El rango de velocidades del viento máximo histórico fue de 154 a 177 km/h, promediando 165.5 km/h. El período de incidencia fue menor a 1 hora.

- **Geología y geomorfología**

Características Litológicas

La geología de la zona costera está representada por tres Eras de las cuatro que se reportan para el Estado de Sinaloa. Las Eras son Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, donde la que cubre la mayor superficie de la zona costera es la Cenozoica, del periodo Cuaternario. Las eras y periodos más importantes que se registran en la zona costera del estado comprenden los siguientes aspectos:

La Era Paleozoica: con una edad de 375 millones de años en la entidad, se identifican rocas afectadas por metamorfismo regional pertenecientes a las etapas de esquistos verdes, intrusionadas

por pórfidos andesíticos y levantadas tectónicamente por la roca granodiorítica del Cretácico.

Las rocas sedimentarias del paleozoico están representadas por calizas con intercalaciones de lutitas metamorizadas, en horizontes delgados y medianos, la unidad se encuentra deformada, intensamente fracturadas y cortadas por diques básicos metamorizados.

La Era Mesozoica: corresponde al complejo metamórfico constituido por rocas volcánicas básicas, intermedias y ácidas con piroclásticos, afectados por procesos de metamorfismo regional y posteriormente de contacto. La secuencia marina se compone por una alternancia de calizas y estratos delgados de lutitas. Las rocas que forman este batolito son en orden de abundancia: granodiorita, granito, tonalita, diorita y monzonita, éstas afectan a las secuencias paleozoica y mesozoica y se encuentran frecuentemente cubiertas por las unidades volcánicas de Terciario.

La Era Cenozoica: cuya edad es de 63 millones de años en la Entidad, fue el episodio magmático responsable de la edificación del principal rasgo orográfico del Noroeste. Representa en mayor o menor proporción en todos los municipios del Estado, pero sobre todo en los del extremo occidental. Las rocas asociadas a la secuencia del Oligoceno-Mioceno se tienen una alternancia volcanoclástica arrítmica de arenisca y toba riolítica depositadas en un ambiente continental. La arenisca es de grano fino a medio y la toba representa fragmentos de roca ácida en una matriz vítrea, observándose en ella pseudoestratificación, se encuentran formando lomeríos. Los depósitos continentales sedimentarios del Terciario Superior están estructurados principalmente por conglomerados, areniscas y en menor cantidad por lutitas y limolitas. El conglomerado es polimíctico, integrado por fragmentos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; las areniscas presentan variaciones de grano fino a medio; y la lutita y limolita se presentan intercaladas en estratos delgados dentro de la unidad sedimentaria, los sedimentos se encuentran de moderadamente a bien compactados, forman lomeríos disectados. La unidad Cuaternaria está compuesta por suelos de origen aluvial, eólico, litoral, lacustre y palustre. El material aluvial es el más difundido, consta principalmente de gravas, arenas, limos y arcillas; presentan potentes espesores en la llanura costera.

La laguna o bahía de Topolobampo es de Origen: Tipo II. Sedimentación terrígena diferencial

Este tipo de Lagunas costeras asociadas con sistemas deltáicos fluviales producidos por sedimentación irregular o subsidencias de superficie que causa la compactación de los efectos de carga, se formaron y varios se han modificado durante los últimos 5 mil años. Se forman

rápida**mente** barreras arenosas, que envuelven depresiones marginales o intradeltáicas muy someras; deltas de insumo de sedimentos bajos que pueden ser someros y frecuentemente efímeras, lagunas elongadas entre montículos de playa.

Geología Local: Las unidades geológicas de la propia zona en donde se considera el establecimiento de la obra y de su área próxima circundante consideran los siguientes aspectos:

Sedimentos: De acuerdo con el estudio de mecánica de suelos proporcionado por API Topolobampo, los suelos que constituyen el fondo marino en las inmediaciones del puerto son en su mayoría suelos de baja resistencia, constituidos por arenas en estado suelto o arcillas blandas, aunque en los sondeos realizados en el canal de navegación principal se reportan suelos de resistencia moderada, constituidos por arenas o gravas medianamente compactas, o arcilla muy firme, adicionalmente en el anexo 1 se incluye el estudio del sitio del proyecto lo cual corrobora el estudio realizado por la API.

Canal de Navegación del Puerto de Topolobampo: La bahía de Topolobampo es una bahía de enlace entre la de Ohuira y Santa María por lo que presenta una batimetría y morfología diferente a las anteriores lo que provoca que sus sedimentos estén compuestos por arenas no consolidadas. Los sedimentos de la laguna y del delta interior, así como los de la barrera son de finos a muy finos y arena bien compactada. Sedimentos finos poco compactados se manifiestan en la bahía de Ohuira a lo largo de los pantanos de manglar que se localizan en las orillas de las otras lagunas. La cantidad de sedimentos suspendidos en el agua es relativamente pequeña y dependen de la localidad y de la longitud y del período de tiempo en que la corriente fluye. Pequeñas cantidades de arena parecen provenir de la barrera depositándose en la laguna. Las tasas de sedimentación son bajas en los canales y altas en las orillas. Se presume que hay muy pocos quizá nada de sedimentos nuevos dentro de estas lagunas. En cuanto al contenido de carbón orgánico los valores variaron de 0.03 a 1.9%, encontrándose las mayores concentraciones asociadas a limos y arcillas en función de las descargas de aguas residuales y de riego en las partes más internas de las bahías de Ohuira.

Suelos de las Áreas Aledañas al Proyecto: En los sitios aledaños al proyecto podemos encontrar terrenos de marismas, cerros, áreas inundadas, playas con dunas y áreas de cultivo por lo que se describen los diferentes tipos de suelos:

Litoral Q (li). Consiste en un depósito clástico, producido por la acción erosiva y acumulativa del oleaje marino; conformado por arenas finas compuestas por micas, cuarzo, fragmentos de conchas y clastos de rocas volcánicas. Su expresión morfológica se considera la distribución de playas y barras que se extienden a lo largo de la línea de costa del municipio, en la propia provincia de la Llanura Costera del Pacífico.

Palustre Q (pa). Se considera como un depósito de transición, formado por sedimentos del tamaño de limo y arena fina, acumulada en zonas de inundación, de ambiente reductor; presentan un olor característico debido a la acumulación y descomposición de materia orgánica. Se distribuye en una faja irregular y paralela a la línea de costa dentro de la provincia de la Llanura Costera del Pacífico, donde se encuentran situadas numerosas lagunas y esteros.

Aluvial Q(al). Depósitos fluviales de Llanura de inundación, los sedimentos que los forman son prácticamente limo-arenosos, es en este tipo de material del cual se encuentra constituida la superficie del terreno en evaluación; asimismo.

Eólico Q (eo). Depósitos eólicos de sedimentos arenosos que se encuentran formando dunas de tipo transversal, estas acumulaciones son el resultado del re-trabajo local de los depósitos arenosos de playa.

Lacustre Q (la). Incluye la mayor parte de los depósitos finos originados en las lagunas marginales que se han desarrollado en algunas porciones de la costa de la región.

Características geomorfológicas

Regionalización Geomorfológica

La identificación y diferenciación de los rasgos geomorfológicos que conforman la zona costera de Sinaloa y de la propia zona en donde se sitúa el terreno en estudio, se basó en un análisis temático y correlación de atributos de los aspectos físicos y geográficos como son: Forma del relieve (unidades territoriales y del relieve); litología y materiales (tipo de roca); y suelos (tipos y limitantes).

Dichos atributos permitieron delimitar unidades que se diferencian por su ubicación en una región geomorfológica específica (tierras altas, de transición y tierras bajas), así como por su ambiente y morfología (elevaciones, elevaciones aisladas, pie de monte, llanura fluvial, llanura costera, llanura deltáica, estuarios, marismas, barras costeras e islas de barrera).

En estrecha relación con las unidades del relieve, cada unidad presenta elementos físico-geográficos particulares (geología y suelo) así como propiedades internas de cada elemento, para definir limitantes naturales (salinidad, inundación, pedregosidad, inclinación del terreno, erosión), en este aspecto se tienen las siguientes consideraciones para la zona inmediata al terreno en estudio:

Tierras Bajas

Llanura Costera. Se refiere a una planicie acumulativa de origen aluvial, por lo general, separadas del mar por otras unidades (marismas y barras costeras). Tiene suelos vertisoles estos presentan como limitante la inundación y la salinidad.

Características del Relieve

La porción occidental del municipio de Ahome, en la cual se encuentra ubicado el terreno en estudio, corresponde a la Provincia Fisiográfica de Llanura Costera del Pacifico, Subprovincia Llanura Costera de Sonora y Sinaloa, con un sistema de topofomas de llanura costera con lomeríos de piso rocoso o cementado, la susceptibilidad de la zona de construcción se describe en Tabla 33.

Tabla 33 Susceptibilidad de la zona de influencia de construcción

Susceptibilidad de la zona a:	Susceptibilidad
Terremotos (sismicidad)	Si
Corrimientos de tierra	No
Derrumbes o hundimientos	No
Probable actividad volcánica	No
Inundaciones	No
Pérdidas de suelo debido a la erosión	No
Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimiento	No
Riesgos radiactivos	No
Huracanes	Si

▪ **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio y área circundante**

Específicamente en el ámbito regional y local en el cual se encuentra situado el predio, no existen estructuras de riesgo por fracturas o fallas, la estructura más cercana se encuentra situada al oeste respecto al predio, en la plataforma continental, la cual considera las siguientes características:

El Golfo de California y el sistema de la falla de San Andrés ocupan la frontera entre la Placa Norteamericana y la Placa del Pacífico. El límite de la placa está dominado por fallas transformadas que tienen una dirección Norte Noroeste, paralela a la línea de costa del estado. Segmentos

pequeños de la dorsal del Pacífico Oriental, que contienen centros de expansión, se encuentran orientados perpendicularmente a la costa y a las fallas transformadas.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

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

El área del proyecto se ubica en la zona C.

- **Suelos**

Tipos de suelos presentes en el área y zonas aledañas, la zona del proyecto es área acuática. Sin embargo, se describen los tipos de suelo en la zona de influencia, clasificados según la terminología de la FAO/UNESCO (INEGI, 2001).

En zonas cerriles aledañas al mismo, se identifica la unidad de suelo de mala calidad en su aspecto natural de tipo I + Re/2, con las siguientes características:

Suelo Primario: (I) Litosol. Dicha unidad se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm. hasta la roca, tepetate o caliche duro, presenta características variables, en función del material que los forma, son de arenosos a arcillosos, la susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde

se encuentren, de la topografía existente y de las condiciones del mismo suelo, la cual puede variar de moderada hasta muy alta, no presenta subunidades.

Suelo Secundario: Re (Regosol). Corresponde a la unidad edáfica predominante de tipo Regosol, subtipo éutrico, no presentan capas distintas, es claro, se encuentra ubicado por lo general en playas, dunas, llanura costera y en las laderas de las Sierras.

Clase Textural: Media (2)

Tipos de Suelos en el Área de Influencia: En el área de influencia se identifican los siguientes tipos de suelo, clasificados según la terminología de la FAO/UNESCO como: solonshack (Z) y Feozem (H).

Feozem (H). Los suelos de feozem háplico no presentan ningún tipo de horizonte de diagnóstico que limite su productividad y su riesgo de erosión está en relación directa a la pendiente del terreno, en superficies planas es casi nulo y formaciones cerriles va de moderada a alta.

Grado de Erosión del Suelo: Medio.

▪ **Hidrología Superficial y Subterránea**

Hidrología superficial: La zona costera, abarca parte de dos grandes Regiones Hidrológicas: la de Sinaloa (RH 10) que ocupa el 84.76% de la superficie Estatal y la de Presidio-San Pedro (RH 11) con el 15.24 % restante, es en la región RH10, cuenca F en la cual queda incluido el sitio en evaluación.

Principales ríos o arroyos cercanos: El puerto de Topolobampo no tiene corrientes o arroyos cercanos, sin embargo, se incluye dentro de la llanura deltaíca del río Fuerte.

Embalses y cuerpos de agua cercanos: Océano Pacífico (Mar de Cortés) y sistema lagunar Topolobampo-Ohuira.

Usos principales de los Cuerpos de Agua: Pesca comercial y deportiva, comercial marina mercante y recreativa.

Localización y distancia al predio. Los ríos más cercanos son el río Fuerte y Sinaloa que se ubican a una distancia de 44 y 33 km respectivamente.

▪ Oceanografía

Oleaje: Debido a las condiciones de abrigo y a la morfología del sitio, el oleaje normal es prácticamente nulo, del orden de 30 cm. de altura, mientras que el oleaje extremo de diseño alcanza los 1.42 m. de altura.

Mareas: Estudios hidrográficos efectuados en la zona demuestran que la marea es mixta, semidiurna y que la dirección de la corriente en la boca de Topolobampo fue determinada por el viento predominantemente del noreste. La dinámica del canal frente a la planta de Pemex es determinada por la marea.

La Tabla 34 muestra datos de los niveles de las mareas para el área de Topolobampo, según registros de la Secretaria de Marina-Armada de México.

Tabla 34 Niveles de mareas en la zona de influencia de construcción

Pleamar máxima registrada	(P.M.R.)	1.64
Nivel de pleamar media superior	(N.P.M.S.)	1.172
Nivel de pleamar media	(N.P.M.)	1.052
Nivel medio del mar	(N.M.M.)	0.623
Nivel de bajamar media	(N.B.M.)	0.228
Nivel de bajamar media inferior	(N.B.M.I.)	0.000
Bajamar mínima registrada	(B.M.R.)	-0.53

▪ Hidrodinámica

Las mayores velocidades de corrientes se encuentran en el canal principal de la boca (el cual tiene hasta 700 m ancho) y en los canales angostos entre las bahías de Topolobampo y Ohuira. Los oleajes de las corrientes inducidas entre las lagunas parecen cambiar de fases y amplitud.

Las lagunas de Topolobampo y Ohuira tienen un canal principal de 10 a 20 m. de profundidad rodeada de extensas áreas someras. Un delta interior que se extiende hacia el mar de 5 km. extendido y somero y es parcialmente bisectado por un canal principal.

El intervalo de temperaturas que se tiene registrado en el agua de la bahía fue de 20 a 34°C, más alto que en el Golfo de California en las mismas estaciones y fechas. El intervalo de salinidad va 29 a 37 gr/L y son menores al Golfo adyacente. Salinidades bajas y altas tasas de evaporación son debidas al drenaje que proviene de extensas áreas de irrigación y de aguas de desecho provenientes de la ciudad de los Mochis.

El intervalo de marea máximo en el sistema Topolobampo-Ohuira es de 1.90 m y el intervalo medio es de 1 m. o menos. Las más altas velocidades de corrientes se dan en el canal principal del interior y en las comunicaciones entre las bahías de Topolobampo y Ohuira. Las corrientes inducidas dentro de la laguna parecen cambiar en fase y amplitud.

Se observaron las mayores intensidades de corrientes en el canal de la boca del sistema y en el estrecho de entrada a la bahía de Ohuira (Bahía San Carlos).

El rango de marea es 1.14 m, en bahía San Carlos. El rango de la marea en bahía es 40 cm., menos que el de bahía San Carlos y las oscilaciones del nivel en ambas se presentan prácticamente en fase. La influencia de las zonas someras es importante y se observa en todas las características del sistema. Se observa un desfase entre los datos de la marea en la boca y el muelle fiscal. Las variaciones de salinidad y temperatura en los canales se ven afectadas por la marea. Las corrientes son generadas predominantemente por el efecto de las mareas y su pronóstico en general coincide con las observaciones.

La principal componente en la variación de la temperatura es el efecto climático, presentando un máximo en agosto.

El efecto de las aguas del Golfo de California es determinante en la calidad del agua de la región de la boca del sistema lagunar y su influencia se hace notar en bahía Topolobampo.

Corrientes más intensas se observan frente al puerto de Topolobampo, en los estrechamientos del canal, las cuales disminuyen de intensidad gradualmente y en forma de abanico al entrar a la bahía Ohuira.

De acuerdo al comportamiento de los parámetros, el sistema lagunar presenta condiciones estuarinas durante la época de otoño e invierno.

Es muy determinante la influencia de la descarga de agua caliente de la Termoeléctrica de la CFE ya que la dispersión de temperatura en la bahía de Ohuira y con reflujos fuertes en las mareas, se distribuye en la bahía de Topolobampo.

Trabajos realizados por el CICIMAR sobre la hidrodinámica de las mareas costeras del sistema lagunar Topolobampo investigando a través de una modificación de dos dimensiones no lineales de diferencias finitas del modelo hidrodinámico concluyeron que el proceso de difusión y advectiva,

actuando sobre un hipotético contaminante liberado en el Puerto de Topolobampo se extendió a ambas secciones Ohuira y Topolobampo, llegando a la entrada después de aproximadamente 12 días, pudiendo decirse que la mayor tasa de recambio de ese sistema lagunar se da en ese periodo de tiempo.

También se encontró que las máximas corrientes de mareas fueron de 0.85 m/s en la zona del canal principal, de acuerdo con mediciones directas. La dirección de la variación observada en las corrientes más rápidas se da en sentido suroeste cuando el agua de la laguna costera es vertida en bajamar al Golfo de California. Se predijeron también corrientes residuales (0.01-0.05 m/s).

En la fase de marea en reflujó se obtuvieron valores máximos de 1.22 m/s, mientras que en flujo fueron de 0.64 m/s. Los datos recabados se procesaron para obtener gráficas de trayectorias de los cuerpos de deriva a fin de mostrar la tendencia de la corriente superficial durante cada monitoreo. Los valores extremos de velocidad de las corrientes observadas oscilaron entre 1 cm/s y 140 cm/s. Las velocidades más frecuentes fueron observadas en el intervalo de los 11 a 20 cm/s.

En resumen, se puede concluir que la hidrodinámica dentro de la laguna de Topolobampo permite una tasa de recambio alta, lo cual es muy importante para mantener la calidad físico-química del agua a pesar de los contaminantes que este recibe, lo que le permite mantener un balance de la vida acuática disminuyendo la posibilidad de eutrofización del sistema.

IV.2.2 Aspectos bióticos

▪ Vegetación terrestre

Las condiciones de la zona de estudio corresponden a un área acuática somera, cuya área contigua está en proceso de relleno para ganar terrenos al mar y construir las diferentes instalaciones de la marina, debido a esto no se encontró vegetación terrestre. En una zona aledaña, pero fuera del área del proyecto, se observó vegetación de matorral *Sarcocaulis* en un área que queda sin afectar.

▪ Flora Terrestre Aledaña a la zona del Proyecto.

La vegetación aledaña a la zona de estudio corresponde a la de la llanura costera y está constituida por vegetación halófila, vegetación de dunas costeras, vegetación hidrófila (manglar), y en su inmediatez se encuentra matorral *Sarcocaulis*. Asimismo, la zona es inminentemente agrícola y parte del distrito de riego se encuentra en el área de estudio siendo los cultivos principales trigo, maíz,

fríjol, hortalizas, sorgo, arroz, soya y frutales.

Las principales asociaciones vegetales y su distribución son: vegetación halófila, que está constituida por comunidades vegetales conocidas en el área como marismas, distribuyéndose en la zona costera. Es un tipo de vegetación se encuentra sobre formaciones recientes, el terreno es plano, con depresiones en las que la acumulación de sales es muy alta. Debido a estas depresiones, se localizan zonas con diferentes grados de acumulación de sales que da como resultado la presencia de vegetación de diferentes aspectos, desde matorral hasta áreas de suelo completamente.

▪ **Flora Acuática**

Se presenta los datos de la flora acuática de la zona de estudio, como primera opción se realizó una búsqueda bibliográfica de la zona de estudio, de acuerdo a los autores que se citan en el inciso a y b se han identificado fitoplancton y macrofitas. Para validar estos datos se realizó la caracterización de la flora acuática que cita posterior a los incisos citados.

a) Fitoplancton

De acuerdo con el trabajo de León-Gutiérrez (2004) para determinar las especies más dominantes del fitoplancton en el sistema Lagunar de Topolobampo arrojó que las especies que dominaron fueron los siguientes géneros de diatomeas: *Skeletonema sp.*, *Chaetoceros sp.*, *Nitzschia sp.*, y *N. seriata*. Es digno comentar que durante el estudio se encontraron 16 especies de dinoflagelados, 3 de los cuales están reportados como indicadores de contaminación, como son *Gymnodinium catenatus* (considerado en Sinaloa como la especie más agresiva causante de marea roja), *Gonyaulax polyedra* y *Ceratium furca*. Por otro lado, Meráz del Ángel (1997) presenta los resultados de un muestreo realizado en la bahía de Ohuira, Topolobampo y Santa María en época de invierno (1995-1996). Los resultados del análisis muestran un total de 47 especies y 22 géneros, predominando las diatomeas centrales con 30 especies representando un 63 %, siguiéndoles las pennales con 7 especies equivalentes al 14 %.

b) Macrofitas

En el laboratorio de bentos del Instituto Tecnológico de Los Mochis se tiene un reporte de ejemplares de colecta de los diferentes estudios y prácticas efectuadas por sus estudiantes en el sistema lagunar de Topolobampo, en el cual se tienen identificadas 5 especies de macroalgas de las

cuales 2 especies pertenecen a las clorofitas (Chlorophyta), 2 a las rodofitas (Rhodophytas) y 1 especie a las feofitas (Phaeophyta).

Otros autores reportan la presencia de *Acetabularia schenckii* y *Acetabularia farlowii* (polyphysaceae;chlorophyta), *Gracilaria vermiculophylla* y *G. sjoestedtii*, *Spyridia filamentosa*, *Ulva lactuca*, *Ulva intestinalis* , *Halodule wrightii* (Cymodoceae) y *Caulerpa sp.* Durante el muestreo de bentos no se encontró ningún ejemplar de macroalga en el sitio del proyecto.

Análisis cuantitativo del fitoplancton

Las abundancias del fitoplancton se cuantificaron, mediante el método de Utermöhl (Hasle, 1978). Para ello, se tomaron 10 mL de la muestra, y se depositaron en una cámara de sedimentación por espacio de 24 h, con la finalidad que el material de la muestra sedimentará para su identificación y cuantificación en un microscopio invertido Olympus® CK2 con objetivos 10x, 20x, 40x y 100x, con contraste de fases. Para contabilizar a los organismos pertenecientes al nanofitoplancton (< 20 µm) y microfitoplancton (mayores de 20 µm) (Malone, 1980), se revisó un transecto horizontal y otro vertical a lo largo del fondo de la cámara de sedimentación. Después del análisis de los transectos se procedió a una revisión completa del fondo de la cámara, con el propósito de registrar especies con bajas abundancias. La identificación de las especies se hizo con claves taxonómicas especializadas, para diatomeas.

Determinación de grupos funcionales

La determinación de los grupos funcionales del fitoplancton se realizó mediante un análisis de ordenación de Bray-Curtis en el software PC-ORD 4.25 para Windows® definida por las abundancias totales de cada especie (Gitay y Noble, 1997). Se construyó una matriz biológica con las abundancias de las especies, posteriormente se realizó una depuración de especies para representar aquellas mayores al 10% de la frecuencia del total de observaciones de la especie. Posteriormente se procedió a la transformación de los datos aplicando raíz cuadrada a cada uno de éstos; esto se hace para reducir el peso de los taxa más abundantes tomando en cuenta consideraciones estadísticas y biológicas (Clarke y Warwick, 1994; Salmaso y Padisak, 2007). Estos estudios se realizaron en el Laboratorio de Calidad Ambiental, se analizaron en tres sitios.

Fitoplancton total: las abundancias totales estuvieron influenciadas principalmente por las células de organismos del nanofitoplancton (menores de 20 µm). Se registraron las densidades más bajas en la zona de estudio con valores cercanos a los $3 \cdot 10^6$ cél·L⁻¹.

Microfitoplancton: las abundancias de microfitoplancton determinaron células mayores de 20 µm, estuvieron constituidas principalmente por diatomeas planctónicas, codominando con dinoflagelados y en menor cantidad: silicoflagelados y diatomeas no planctónicas. Las máximas abundancias de microfitoplancton se observaron en el orden de $2.64 \cdot 10^6$ cél·L⁻¹, influenciadas principalmente por proliferaciones de diatomeas del género Pseudo-nitzschia y en menor grado por dinoflagelados del género Procoentrum.

Nanofitoplancton: el componente nanofitoplanctónico presentó un comportamiento bastante homogéneo respecto a sus abundancias, con el componente de fitoflagelados no identificados, como el dominante; con concentraciones cercanas al orden de $1 \cdot 10^7$ cél·L⁻¹. Los fitoflagelados contribuyeron aproximadamente con el 90% del total de las abundancias del nanofitoplancton, seguido de diatomeas penales y dinoflagelados tecados.

▪ Fauna en la zona del proyecto

Fauna terrestre

Durante las visitas de campo efectuadas para la elaboración de esta MIA-P, solo se observaron las siguientes especies de avifauna (Tabla 35).

Tabla 35 Fauna terrestre en la zona de influencia de construcción

Clase	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus NOM-059-Semarnat- 2001
Avifauna	Paloma Aliblanca	Zenaida Asiática.	No se encuentra.
	Zanate	Quiscalus Mexicanus.	No se encuentra.
	Pelícano Café	Pelecanus Occidentalis.	No se encuentra.
	Gaviota	Larus Atricilla.	No se encuentra.
	Gallito de Mar	Sterna Máxima.	No se encuentra.

Ninguna de las especies anteriores se encuentra enlistada en algún estatus de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la Figura 22 se presentan algunas aves que observaron cercano a la zona de la construcción de la marina.



Figura 22 Fauna terrestre observada en la zona de influencia de la Marina Owen

Fauna bentónica

Tabla 36 Fauna bentónica en la zona del proyecto

Grupo taxonómico	Familia	Género	Especie
Poliquetos	Pisionidae	Pisone	<i>Pisone sp</i>
	Capitellidae	Capitella	<i>Capitella capitata</i>
Bivalbos	Veneridae	Tivela	<i>Tivela planulata</i>
		Chione	<i>Chione undatella</i>
Gasterópodos	Cerithiidae	Liocerithium	<i>Liocerithium judithae</i>
		Cerithium	<i>Cerithium stercusmuscarum</i>
	Potamididae	Cerithidia	<i>Cerithidia mazatlanica</i>
	Calyptraeidae	Crucibulum	<i>Crucibulum spinosum</i>
	Fasciolaridae	Fusinus	<i>Fusinus ambustus</i>
Anfipodos	Conidae	Conus	<i>Conus purpurascens</i>
	Leucothoidae	Leucothoe	<i>Leucothoe sp</i>
Crustáceos	Corophiidae	Corophium	<i>Corophium sp</i>
		Ocypodidae	Aratus
	Penaeidae	Uca	<i>Uca latimanus</i>
		Litopenaeus	<i>Litopenaeus vannamei</i>
	Portunidae	Callinectes	<i>Litopenaeus stylirostris</i>
		Callinectes	<i>Callinectes arcuatus</i>

Avifauna

Tabla 37 Avifauna en la zona del proyecto

Familia	Especies	Nombre común
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café
Ardeidae	<i>Nyctanassa violácea</i>	Garza nocturna cresta blanca
	<i>Ardea herodias</i>	Garza gris
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de ala blanca
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate
Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota ploma
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Pato buzo

Ictiofauna

Tabla 38 Ictiofauna en la zona del proyecto

Familia	Especies	Nombre común
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Pargo
Haemulidae	<i>Pomadasys branickii</i>	Roncacho
Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>	Cochito
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra
Engraulidae	<i>Anchoa nasus</i>	Sardina
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	Lisa
	<i>Mugil curema</i>	Liseta
Urolophidae	<i>Urobatis halleri</i>	Mantarraya
Serranidae	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	Cabrilla arenera
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete

IV.2.3 Paisaje

Para el análisis de este factor ambiental se tomaron en consideración los aspectos al interior del predio donde se ubicará la marina y las características del frente de la bahía de Topolobampo. De esta forma, el paisaje en el área señalada está conformado por diversos elementos. El entorno ambiental corresponde al de un ecosistema alterado antropogénicamente principalmente por el desarrollo de la infraestructura portuaria y viviendas para asentamientos humanos que, no obstante, ha prosperado en razón de la naturaleza y la calidad del paisaje de la región.

En las cercanías del área del proyecto se encuentran espacios con nivel paisajístico de valor, como las elevaciones cerriles que se aprecian en los alrededores del sitio enclavadas en el centro de la inmensidad de las lagunas.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación, se describe el contexto socioeconómico del puerto de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, población urbana más cercana al área del proyecto.

a) Demografía

El puerto de Topolobampo cuenta con una población total del orden de los 7,279 habitantes, de los

cuales 3,767 son hombres y 3,512 son mujeres. Considerando la escala de edades, la población está integrada de la siguiente manera. Topolobampo cuenta con una población de 719 habitantes con una edad de 0 a 4 años, 6,511 habitantes tienen 5 años y más, 1,463 habitantes tienen edad de entre 6 a 14 años, 5,393 habitantes tienen 12 años y más, 4,874 habitantes tienen 15 años y más, 464 habitantes tienen edad de entre 15 y 17 años, 1,400 habitantes tienen una edad de entre 15 y 24 años, la población femenina con edad de entre 15 y 49 años es de 1,886 habitantes, la población total con edad de 18 años y más es de 4,410 habitantes, la población masculina con edad de 18 años y más es de 2,238 habitantes y la población femenina con edad de 18 años y más es de 2,172 habitantes.

El puerto de Topolobampo cuenta con 2,176 habitantes que conforman la población económicamente activa, mientras que la población económicamente inactiva está integrada por un total de 3,199 habitantes. La población ocupada está conformada por 2,157 habitantes.

De acuerdo con los sectores productivos, Topolobampo cuenta con 957 habitantes ocupados en el sector primario, los cuales desarrollan la actividad pesquera ribereña a nivel comercial en el interior de la Bahía de Topolobampo y en altamar, mediante la cual obtienen camarón *Litopenaeus vannamei*, jaiba *Callinectes sapidus*, ostión *Crassostrea corteziensis*, calamar *Dosidicus gigas*, especies de escama como el pargo *Lutjanus argentiventris*, guachinango *Lutjanus peru*, baqueta *Epinephelus acanthistius*, roncacho *Pomadasys sp.*, botete *Sphoeroides annulatus*, lisa *Mugil cephalus* y *Mugil curema*, sierra *Scomberomorus sierra*, corvina boca amarilla *Cynoscion xanthulus*, cabrilla arenera *Paralabrax maculatofasciatus*, entre otras especies.

Topolobampo cuenta con 257 habitantes ocupados en el sector secundario, los cuales laboran en el puerto o en la ciudad de Los Mochis, desarrollando sus actividades en plantas maquiladoras de circuitos eléctricos, procesadoras de productos pesqueros, talleres mecánicos, entre otras actividades.

Finalmente, Topolobampo cuenta con 891 habitantes ocupados en el sector terciario, los cuales laboran tanto en el puerto, como en la isla Las Ánimas y la ciudad de Los Mochis, desarrollando sus actividades en el servicio de transporte de pasajeros, transporte de carga, hoteles, restaurantes, sector salud, servicio de agua potable, comercio, entre otras actividades.

b) Factores socioculturales

Topolobampo cuenta con 34 habitantes con edad de 5 años y más que hablan lengua indígena, y una

población de 33 habitantes con edad de 5 años y más, que habla lengua indígena y español.

Topolobampo cuenta con dos instituciones educativas a nivel pre-escolar, dos escuelas primarias, dos escuelas secundarias y dos escuelas preparatorias.

En lo que respecta a la escolaridad de los habitantes del puerto, 1,333 habitantes con edad de entre 6 y 14 años saben leer y escribir, mientras que 126 habitantes de la misma categoría de edad no saben leer ni escribir. 4,704 habitantes con edad de 15 años y más son alfabetas, mientras que 169 habitantes de la misma categoría de edad son analfabetas. 122 habitantes con edad de 5 años asisten a la escuela, mientras que 34 habitantes de la misma edad no asisten a la escuela. 1,412 habitantes con edad de entre 6 y 14 años asisten a la escuela, mientras que 47 habitantes de la misma edad no asisten. 374 habitantes con edad de entre 15 y 17 años asisten a la escuela. 617 habitantes con edad de entre 15 y 24 asisten a la escuela mientras que 783 habitantes de la misma edad no asisten.

Topolobampo cuenta con una población de 258 habitantes de 15 años y más, que no ha recibido instrucción escolar, 774 habitantes de 15 años y más cuentan con estudios de primaria incompletos, 914 habitantes cuentan con estudios de primaria completos. 2,917 habitantes de 15 años y más cuentan con instrucción posprimaria, mientras que 1,946 habitantes no cuentan con instrucción posprimaria. 314 habitantes de 15 años y más cuentan con estudios de secundaria incompletos, mientras que 798 habitantes de la misma edad cuentan con estudios de secundaria completos. 1,150 habitantes con edad de 15 años y más cuentan con instrucción secundaria, estudios técnicos o comerciales, y además terminaron sus estudios de primaria. 1,767 habitantes con edad de 15 años y más cuentan con instrucción media superior o superior. 2,853 habitantes con edad de 18 años y más, no cuentan con instrucción media superior, mientras que 1,148 habitantes de la misma edad si cuentan con instrucción media superior, y 398 habitantes con edad de 18 años y más cuentan con estudios a nivel superior.

La población se encuentra integrada por total de 5,887 habitantes de 5 años y más de religión católica, 291 habitantes de 5 años y más de religión protestante y 552 habitantes de 5 años y más sin religión.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La zona donde se ejecutará el presente proyecto, ha sido modificado desde finales de los años 80's

principio de los 90's, por efecto de las obras de relleno del extinto estero La Curva. Una vez conformado el relleno se construyó la carretera Mochis-Topolobampo, se introdujeron las redes de energía eléctrica y de agua potable, se edificaron casas habitación y de servicios de forma irregular. La vegetación existente dentro del área del proyecto es nula, limitándose a vegetación secundaria. En la zona del proyecto actualmente se descargan aguas residuales de origen doméstico sin tratamiento previo de la zona habitacional contigua al CETMAR. El cuerpo de agua del sitio del proyecto y del área correspondiente a la dársena del CETMAR, es utilizado como embarcadero de las cooperativas pesqueras ribereñas, mientras que la porción de la bahía de Topolobampo es utilizada como vía navegable.

La subunidad ambiental 2.2.4.2.1.1.7b donde se incluye el sistema lagunar de Topolobampo-Ohuira-Santa María ocupa un 3.5% del total de la UGAC-11, esta unidad es un humedal costero prioritario y una de las principales zonas de refugio, reproducción, alimentación y crianza de decenas de especies de peces, moluscos y crustáceos marinos que constituyen un valioso recurso pesquero que sustentan la economía local dentro de la UGAC y que están sometidos a una alta presión de esfuerzo pesquero y en virtud de la alta fragilidad de esta unidad de gestión su vulnerabilidad en la variable pesquera tanto ribereña como industrial de alta mar, también es alta.

En el ámbito turístico la presión es media dado que aún no se masifica la actividad turística del sitio y en cuanto a la conservación de recursos naturales de la zona, la pérdida de hábitat por el desmonte de terrenos para la agricultura, así como la construcción de granjas camaroneras y la contaminación de las aguas producto de las descargas de aguas residuales domésticas y agrícolas siguen siendo las principales acciones que hacen que su vulnerabilidad en cuanto a este factor sea alta.

En síntesis, la unidad ambiental donde se incluye al sistema lagunar de Topolobampo, a pesar de representar solo el 3.5% del total de la UGAC-11 aporta una buena cantidad de servicios ambientales al contexto regional del área, por lo que dada la presión principalmente pesquera, a la que actualmente es sometida, su vulnerabilidad y su fragilidad es alta, esto último significa que el medio ambiente de esta zona tiene la capacidad de responder positivamente a los cambios de origen natural o antropogénico que sufra su entorno por lo que el proyecto de la marina, en el Puerto de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, no afectará en gran medida al ecosistema acuático de la zona dada su gran capacidad autodepuradora.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Como se mencionó anteriormente, en el Puerto de Topolobampo se observa un sistema alterado por los asentamientos humanos desde hace tiempo, y cuyas causas han sido la falta de planeación urbana lo que ha ocasionado un crecimiento urbano caótico. También es digno comentar que la falta de reserva territorial para la construcción de viviendas generará presión sobre las zonas cerriles y de marismas aledañas.

El área portuaria está creciendo ordenadamente, contrastando ampliamente con la urbanización de lo que se conoce como “Topolobampo Viejo”, el cual como ya se mencionó carece de reservas territoriales para su crecimiento urbano.

La zona presenta recursos naturales especiales y una situación geográfica estratégica, por lo que puede ser atractivo de migración, lo que demanda servicios en un corto tiempo. La situación de la elevada tasa de crecimiento implica que el medio circundante se verá afectado en un futuro próximo.

En el medio marino, la descarga del sistema de drenaje sanitario del poblado de Topolobampo a la bahía, sin tratamiento previo de sus aguas residuales, implica que se deteriore la calidad de sus aguas.

Un asunto de gran importancia es el considerar a las “aguas de lastre” de las grandes embarcaciones que atracan en el puerto y que desechan altas cantidades de bacterias, así como especies marinas de fauna “exótica” que pueden ocasionar un problema aún mayor que la contaminación físico-química y microbiológica que generan los asentamientos humanos aledaños.

La bahía de Topolobampo junto con la laguna costera de Ohuira y Santa María forman un complejo lagunar muy interrelacionado, que para el caso de Topolobampo no es un cuerpo de agua prístino sino contaminado como lo señalan los organismos poliquetos bioindicadores de contaminación biológica encontrados durante nuestros muestreos de bentos y también como lo han manifestado varios investigadores; pues por un lado se sabe que en la laguna de Ohuíra que es un cuerpo lagunar semicerrado que recibe las descargas de aguas residuales de la población de Juan José Ríos, así como las descargas agrícolas de la zona del valle del Fuerte, mientras que en Topolobampo se realizan las descargas como la de la termoeléctrica de la CFE ubicada en Topolobampo, así como otras descargas industriales y acuícolas.

En el caso de Ohuíra, actualmente dicha laguna recibe las aguas residuales domésticas de la población de Juan José Ríos, así como las aguas residuales de los campos pesqueros asentados en sus márgenes, también de las instalaciones acuícolas de 4 granjas camarónicas y de las tierras agrícolas del valle del Fuerte, las cuales están caracterizadas por su producción intensiva, fuerte irrigación y aplicación de fertilizantes y agroquímicos; y por tener monocultivos.

Ya desde fines de los 80's y principios de los 90' de acuerdo con Hernández y Fierro, 1991, en su reporte de la contaminación costera del Norte de Sinaloa, encontraron que las bahías de Ohuira y Santa María son las más impactadas por coliformes y nutrientes, debido a la influencia de los drenes Juan José Ríos, Juárez y Buenaventura; en tanto que los hidrocarburos afectan principalmente a las bahías de Topolobampo y Ohuíra.

Adicionalmente no solo la calidad del agua está afectada en la bahía de Ohuíra sino también otro elemento como es la flora costera representada por el bosque de manglar. De acuerdo con el reporte de Cervantes-Escobar et al, 2007, sobre la condición de los bosques de manglar en el Noroeste de México; los resultados finales, generados como la sumatoria de diferencias del sistema jerárquico de puntaje, permitieron definir qué sistemas se han visto sujetos a deterioro, cuales se han mantenido estables o inclusive han mejorado su calidad vegetal; encontrándose que Ohuíra dentro de las evaluaciones realizadas obtuvo -9 puntos (menos nueve puntos).

De acuerdo con los resultados, el conjunto puede dividirse en tres grupos, incluyendo en el primero a los sistemas con valores positivos >5 , que representan un cambio positivo entre 1973 y 2005 o mejor posicionamiento debido al desplazamiento de otros sistemas que estuvieron sujetos a degradación. Los siguientes sistemas, que obtuvieron valores cercanos a 0 (± 5), corresponden a sistemas de manglar con niveles de perturbación mínimo, que mantuvieron estable su condición.

Finalmente, el grupo con valores <5 , entre los que se encontró Ohuira, fueron los sistemas de manglar con degradación ambiental más evidente.

El método de puntuación utilizado sugiere que bahía Agiabampo es el sistema con mayor degradación y cabe señalar que este puntaje se ve influenciado por la disminución de complejidad de la forma de los parches en este sistema y por la pérdida de agregación, resultando en un proceso de fragmentación.

En función de este análisis, se concluyó que los sistemas de manglar que requieren mayor atención

corresponden a Estero el Sargento-Bahía Kino, Estero Tobari y bahía Agiabampo en Sonora o en su colindancia con Sonora y Sinaloa. También se incluye el sistema lagunar Ohuira-Topolobampo-Santa María en Sinaloa, así como el estado de Nayarit en su totalidad, aunque dada la importancia de Marismas Nacionales, tanto en extensión como en estructura, es probablemente el sistema más afectado y que requiere de adecuadas estrategias de conservación y manejo.

Por otro lado, la pobre cultura ambiental, muy común en la población pesquera, provoca la contaminación del medio ambiente, principalmente por aceites lubricantes gastados y descargas industriales no controladas.

Las actividades pesqueras del puerto conjuntamente con las portuarias, deberán estar acotadas por las medidas de protección ambiental mínimas que aseguren que el sistema funcione.

El puerto de Topolobampo tiene un alto valor para los sectores de pesca ribereña, de altamar, comunicaciones y comercial de Sinaloa y en la actualidad con la construcción del proyecto de la Escalera Náutica que nació en el sexenio anterior y que se culmina en este pueden aumentar las oportunidades de turismo para la zona norte del estado.

Se recalca que las reservas para desarrollos futuros son escasas por la falta de terrenos y si la afluencia de migrantes y turistas aumenta, se prevé un crecimiento importante que deberá ser cuidadosamente planeado, ya que por su magnitud se incrementará la presión al entorno.

Se sabe que en la zona existe presión sobre recursos como la pesca, principalmente de camarón, mismo que últimamente ha generado conflictos sociales

b) Síntesis del inventario

En síntesis, la unidad ambiental donde se incluye al sistema lagunar de Topolobampo, a pesar de representar solo el 3.5% del total de la UGAC-11 aporta una buena cantidad de servicios ambientales al contexto regional del área, por lo que dada la presión principalmente pesquera, a la que actualmente es sometida, su vulnerabilidad y su fragilidad es alta, esto último significa que el medio ambiente de esta zona tiene la capacidad de responder positivamente a los cambios de origen natural o antropogénico que sufra su entorno por lo que el proyecto de la Marina Owen, en el Puerto de Topolobampo, Ahome, Sinaloa, no afectará en gran medida al ecosistema acuático de la zona dada su gran capacidad autodepuradora.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales

Diversos métodos han sido desarrollados y utilizados para la evaluación del impacto ambiental (EIA) de proyectos. Sin embargo, un solo método no puede ser aplicado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, la clave estriba en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio de impacto. Los métodos más usados, tienden a ser los más sencillos, incluyendo analogías, listas de verificación, opiniones de expertos (dictámenes profesionales), cálculos de balance de masa y matrices, entre otros. Los métodos de evaluación de impacto ambiental no tienen aplicación en todos los países debido a diferencias en la legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental. Las características deseables en los métodos que se adopten comprenden los siguientes aspectos:

1. Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
2. Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
3. Ser económicos en términos de costos y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Las metodologías no proporcionan respuestas completas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o conjunto de alternativas ni son recetas de cocina que conduzcan a un fin con solo seguir las indicaciones. Además que deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de resultados. Uno de sus propósitos es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes. Una de las primeras clasificaciones hecha por Warner y Bromley en 1974 relaciona los métodos en cinco grupos:

1. Métodos “ad hoc”.
2. Técnicas gráficas mediante mapas y superposiciones.

3. Listas de chequeo.

4. Matrices.

5. Diagramas.

Canter y Sadler (1997) clasificaron las metodologías para la evaluación de impacto ambiental en veintidós grupos listados alfabéticamente y no en orden de importancia o de uso, los cuales se describen a continuación:

(1) Analógicos. Básicamente se remite a la información de proyectos existentes de un tipo similar al que está siendo analizado por un estudio de impacto. La información obtenida en la medición y seguimiento de los impactos ambientales actuales puede ser usada como una analogía a los impactos anticipados del proyecto propuesto. Además de que, clases similares de proyectos se pueden utilizar para un programa de seguimiento que desarrolle información sobre la huella del impacto de un proyecto propuesto.

(2) Listas de chequeo. Hay muchas variedades de listas de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuentemente utilizada en los procesos de EIA. Típicamente, la lista de chequeo contiene una serie de puntos, asuntos de impacto o cuestiones que el usuario atenderá o contestará como parte del estudio de impacto. Tales listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de EIA.

(3) Listas de chequeo enfocadas a decisiones, representan un grupo de métodos los cuales están inicialmente referidas a comparar alternativas y conducir a un análisis de equilibrio. En este considerando, tales métodos son inicialmente útiles para la síntesis de información de estudios de impacto. Cada alternativa viable está sujeta a estudio. El proceso de EIA consistiría de una fase de análisis y una fase de síntesis, las listas de chequeo para decisiones pueden ser útiles para ambas fases, con particular valor asociado a la fase de síntesis. Hay varios tipos listas de chequeo para decisiones y está fuera del alcance de este trabajo resumir completamente todos los tipos.

(4) Análisis ambiental costo-beneficio (Environmental Cost-Benefit Analysis ECBA). Este método complementa el tradicional análisis de costo-beneficio con una atención adicional a los recursos naturales y su valor económico. Su aplicación a la evaluación económica de impactos específicos de un proyecto propuesto y alternativo tiene considerables limitaciones. Las técnicas de estimación

varían en complejidad y alcance, pero han tenido una considerable demanda entre los profesionales y usuarios de tales estudios (Azqueta, 1994).

(5) Opinión de expertos, el cual también puede ser referido como Dictamen Profesional, representa un tipo ampliamente usado de métodos dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental. Este método se utiliza normalmente para señalar los impactos específicos de un proyecto sobre los diferentes componentes medioambientales. Las herramientas específicas dentro de la categoría de opinión de expertos que pueden utilizarse para delinear información, incluyen estudios Delphi y el uso del proceso adaptativo de evaluación ambiental. Con este enfoque los grupos de expertos identifican la información apropiada y elaboran modelos cualitativos/cuantitativos para la predicción de impactos o para simular procesos medioambientales.

(6) Sistemas Expertos. Consiste en recoger el conocimiento profesional y el juicio de expertos en áreas temáticas específicas y de actualidad. Tal conocimiento es codificado, a través de una serie de reglas o experiencias prácticas (heurísticas), en entornos de sistemas informáticos computacionales. Los Sistemas Expertos son típicamente amigables al usuario y sólo requieren la respuesta a una serie de preguntas para conducir a un análisis particular. Se está incrementado la atención al desarrollo de sistemas expertos más exhaustivos para los procesos de EIA.

(7) Índices o indicadores. Se refiere a características específicas o integradas de factores medioambientales o recursos. Se utilizan dentro de los estudios de impacto para representar parámetros de amplitud de medios o recursos. Específicamente, los índices se refieren a información numérica o bien información catalogada. Se usa como sistema auxiliar para describir los ambientes afectados así como para la predicción y evaluación de impactos. Los índices numéricos o descriptivos se han desarrollado como una medida de la vulnerabilidad del medio ambiente y los recursos a la contaminación u otras acciones humanas y han probado su utilidad en la comparación de localizaciones para una actividad propuesta. Sobre estas bases, pueden ser formuladas las medidas para minimizar los impactos ambientales e incluir controles.

(8) Pruebas de Laboratorio y Modelos a Escala. Se pueden aplicar para conseguir información cualitativa/cuantitativa sobre impactos anticipados de un determinado tipo de proyecto en una localización geográfica dada. Aunque este tipo de métodos no han sido extensamente usados son apropiados para ciertos proyectos.

(9) Evaluación de Paisajes. Son inicialmente útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida. El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base o índices, por ejemplo, la comparación con y sin proyecto.

(10) Revisión Bibliográfica. Supone ensamblar información sobre los tipos de proyectos y su impacto típico. Como se notará, por analogías, este tipo de información puede ser muy útil para la pronta definición de impactos potenciales. Puede también ser usado para cuantificar anticipadamente, cambios específicos e identificar las medidas de mitigación para minimizar efectos indeseables. Actualmente está disponible una abundante información sobre impactos típicos de algunos proyectos.

(11) Cálculos de balance de materia. Están basados inicialmente en inventarios de condiciones existentes para compararlas con los cambios que resultarán de una acción propuesta. Tales inventarios son frecuentemente usados en los procesos de EIA en el contexto de las emisiones de contaminantes al aire, al agua, y la generación de residuos sólidos y peligrosos. Los cálculos de balance de materia requieren la descripción del área de estudio para establecer las condiciones iniciales. Una manera de expresar el impacto es considerar los cambios absolutos y porcentuales en el inventario (o balance de materia) como resultado de una acción propuesta.

(12) Matrices de interacción, representan un tipo de método ampliamente usado en los procesos de EIA. Las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, las matrices representan un tipo de método muy útil para el estudio de diversas actividades dentro de los procesos de EIA.

(13) Monitorización. Se refiere a mediciones sistemáticas para establecer las condiciones existentes de los ambientes afectados así como dotar de una base inicial de datos para interpretar la importancia de cambios anticipados de un proyecto propuesto. La monitorización podría enfocarse a los ambientes fisicoquímico, biológico, cultural y/o socioeconómico. La selección de indicadores apropiados para el seguimiento deberá ser realizado tanto en función de la disponibilidad de la

información existente como del tipo de proyecto y de los impactos previstos.

(14) Estudios de campo. Representa un tipo de método muy especializado. Específicamente, monitorización y análisis de impactos evidentes, manifestados actualmente a consecuencia del proyecto, resultantes de proyectos similares al proyecto del que se quiere prevenir los impactos. Una vez más, el énfasis se dará al seguimiento de indicadores seleccionados pertinentemente para el tipo de proyecto.

(15) Redes. Se refiere a un grupo de métodos que definen las conexiones o relaciones entre acciones proyectadas e impactos resultantes. Estos tipos de métodos están referenciados de alguna manera con la práctica de EIA, por ejemplo, árboles de impacto, impacto de cambios, diagramas causa-efecto o diagramas de consecuencias. Las redes son útiles para mostrar las relaciones entre impactos primarios, secundarios y terciarios, resultantes de acciones particulares. Pueden también ser utilizados junto con matrices como una herramienta para la identificación de impactos y la predicción cualitativa de los mismos.

(16) Sobreposición de mapas. Propuesto por McHarg (1969) ha servido de base a otros métodos utilizados en la actualidad cuando se trata de localizar un pasillo o trazo lineal para vías de acceso, gasoductos o líneas de transmisión de energía eléctrica. Fue usado desde que comenzaron a requerirse las EIA, inicialmente consistió en un ensamble físico de mapas que desplegaban diferentes características ambientales, ahora se hace digitalmente. La tecnología de los sistemas de información geográfica (GIS) es una herramienta inspirada en este tipo de método bastante útil en los procesos de EIA. La sobreposición cartográfica de transparencias, físicamente o digitalizada, se usa para describir condiciones existentes y desplegar cambios potenciales resultantes de una acción propuesta.

(17) Fotografías o fotomontajes son útiles como herramientas para propósitos de desplegar la calidad visual del ambiente seleccionado e identificar los potenciales impactos visuales de una acción propuesta. En ese considerando, esta aplicación está relacionada con los métodos de evaluación del paisaje descritos anteriormente, con la ventaja adicional del uso de la fotografía digitalizada.

(18) Modelación cualitativa. Se refiere a un grupo de métodos en el que, información descriptiva es utilizada para relacionar varias acciones con cambios resultantes en los componentes ambientales.

Como tal, puede ser considerada como una extensión de las categorías de redes de trabajo descritas anteriormente. El enfoque general del modelaje cualitativo está en la comprensión de las interrelaciones fundamentales de los aumentos o disminuciones en ciertos rasgos ambientales como resultado de acciones particulares. En muchos casos, el modelaje cualitativo representa el único tipo de método disponible para la predicción de impactos. Nótese que está típicamente basado en opiniones de expertos (dictámenes profesionales) como se describió oportunamente.

(19) Modelación cuantitativa (matemática). Se refiere a un extenso grupo de métodos, usados específicamente para prestar atención anticipadamente a los cambios en el medio ambiente o los recursos, como resultado de acciones propuestas. Tales modelos pueden variar desde versiones simplificadas a muy complicadas simulaciones tridimensionales basadas en ordenador que requieren de una gran cantidad de datos. Es importante reconocer que los modelos cuantitativos están disponibles para muchas de las áreas típicas de impactos asociados con proyectos particulares. Por ejemplo, hay algunos modelos de dispersión que se pueden usar para conocer anticipadamente los impactos en la calidad del aire por fuentes fijas de emisión de propuestas de incineradores de residuos peligrosos o de plantas de producción de electricidad que queman combustibles fósiles; igualmente, existen modelos de dispersión para prever la calidad del agua en los casos de vertidos contaminantes a cuerpos receptores de agua superficial y subterránea.

(20) Evaluación de riesgo. Es una herramienta emergente para la práctica de EIA. Inicialmente fue usada para establecer estándares ambientales basados en temas de salud humana. La evaluación de riesgos típicamente abarca la identificación de los riesgos, consideraciones sobre la relación dosis-respuesta, conducción de una evaluación a la exposición, y evaluación del riesgo asociado. Esta aplicación puede ser usada tanto para riesgo a la salud humana como para riesgo ecológico.

(21) Construcción de escenarios. Involucra consideraciones alternativas futuras como resultado de suposiciones iniciales diferentes. Esta técnica se utiliza en las áreas de planeación, pero también tiene aplicabilidad en EIA, particularmente en el contexto de la Evaluación Ambiental Estratégica (SEA) de políticas, planes y programas.

(22) Extrapolación de tendencias. Utiliza tendencias históricas y las proyecta al futuro basada en suposiciones asociadas a condiciones de cambio continuo. Tales métodos son particularmente valiosos cuando se enfocan a condiciones ambientales futuras sin que haya necesariamente una

acción propuesta. Para seleccionar una metodología, se recomienda tomar en cuenta algunas características importantes como: si proporciona una visión global, si es selectivo, mutuamente excluyente, si considera la incertidumbre, si es objetivo e interactivo. Entre las varias metodologías generales existentes, se pueden seleccionar en función de que representan un amplio rango de opciones, las siguientes: a) Listas de chequeo, b) Matriz de Leopold, c) Sistema de evaluación ambiental Batelle-Columbus, d) Método de transparencias (Mc Harg), e) Análisis costos-beneficios f) Modelos de simulación, g) Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio.

Como se describió en los párrafos anteriores las metodologías para la EIA comprende diversas técnicas que pueden ser aplicadas para cada caso en particular, a continuación se especifica solamente el método de Leopold mismo que fue utilizado en este estudio, esta metodología fue seleccionado por el grupo que desarrolló el EIA con base a la experiencia misma de los técnicos participantes.

Método de Leopold: Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de Estados Unidos, inicialmente fue diseñado para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha resultado útil en **proyectos de construcción de obras**. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto (Leopold et al., 1971).

Para la utilización de la Matriz de Leopold, el primer paso consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se deben de tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto. Se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, la intersección de filas y columnas de cada actividad forma una cuadrícula que admite: **Magnitud**: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor. **Importancia**: valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia. Una vez llenas las cuadrículas el siguiente paso consiste en evaluar o interpretar los

números colocados. La matriz de Leopold es "global", ya que cubre las características geobiofísicas y socioeconómicas, además de que el método incluye características físicas, químicas y biológicas.

Metodología para evaluar los impactos ambientales. De acuerdo a las consideraciones de esta guía, el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

El análisis de los impactos generados por el proyecto se realizó siguiendo un procedimiento de ponderación en escala del cero al nueve orientado a los compartimentos ambientales de aire, agua y suelo. Los aspectos socioeconómicos no fueron evaluados debido a que el resultado de estos impactos se considera positivos, aún más cuando en este momento el país requiere de inversión para la generación de empleos y desarrollo económico.

El procedimiento seleccionado es el que más se adapta a las necesidades de análisis del proyecto, además de que es sencillo y refleja el grado de afectación del proyecto al sistema del entorno natural.

La escala de ponderación que aplica en la matriz indica que el valor cero nos indica ausencia de impacto y el nueve indica impacto severo, los números entre estos dos límites van indicando el grado de impacto según lo próximo que estén ya sea al cero o al nueve, es decir la primera mitad de la escala que comprende del cero al cinco se refiere a los impactos de leve y mediana intensidad y los ubicados dentro de la segunda mitad (del 6 al 9) son impactos de alta y severa intensidad.

V.1.1 Indicadores de impacto

Dentro del área de influencia del proyecto se identificaron los siguientes indicadores de impacto en las etapas del proyecto.

Etapa de preparación del sitio:

En esta etapa el ruido generado de también se ha considerado un indicador importante y puntual, pero que puede ser controlado con las medidas de mitigación descritas en los siguientes apartados.

Etapa de construcción:

Los indicadores de impactos identificados en esta etapa son el ruido, emisiones de gases de

combustión y equipo utilizados en la ejecución de la actividad, emisiones de partículas, generación de desechos de materiales para la construcción y el impacto al fondo marino por el hincado de pilotes.

Ruido: se generará por las actividades de la maquinaria pesada, se considera poco significativo al puesto que es temporal y no se superpone con otro indicador de manera de que puedan conjugar un impacto significativo. Para ello se buscará que la maquinaria no rebase los límites máximos de dB permitidos por la normatividad mexicana en vigor.

Gases de combustión: los gases de combustión interna derivado de los equipos y maquinaria para la construcción de las obras; se considera un indicador temporal, pero de poca relevancia debido a que toda la maquinaria a utilizar deberá cumplir con las especificaciones de la legislación ambiental en materia de emisiones a la atmósfera además de dar afinaciones y/o verificaciones pertinentes antes de realizar las actividades para la construcción de la marina.

Emisión de partículas suspendidas: derivadas de las actividades de acarreo de materiales, manejo y relleno de área acuática son uno de los indicadores de impactos identificados en esta etapa; el indicador generado por el acarreo de materiales representa poca relevancia, no se superpone a otro indicador, no se puede cuantificar y es de fácil identificación puesto que es visible.

El relleno en área marina, se ha identificado como indicador, puesto que modificará el medio donde se lleve a cabo, será de carácter puntual y de gran relevancia puesto que modificará las condiciones actuales del lugar eliminando la biota existente en esta zona específica. Se proyecta rellenar un área aproximada de 6,991.221 m², identificándose claramente la zona de impacto. Dando como indicador el fondo marino, seguidos de la fauna acuática que se identifican en esta actividad.

El indicador fondo marino se afectará por el hincado de pilotes, sin embargo, en relación al área de desarrollo del proyecto, pueden considerarse definitivamente de poca significancia. No se detectaron recursos de importancia en los fondos areno fangosos del sitio que pudieran ser afectados por esta acción. La superficie de los pilotes de soporte, desarrollarán un sustrato de colonización por parte de la biota marina, lo que puede incrementar la biodiversidad en el volumen marino que ocupará el proyecto.

Este indicador se ha considerado puntual, de poca relevancia y excluyente de una superposición con otros indicadores.

Etapa de operación:

En esta etapa los indicadores de impacto más relevantes al entorno del proyecto son el manejo y disposición de los desechos orgánicos, las descargas de aguas residuales y manejo de los insumos que se utilizan en las embarcaciones como el combustible y aditivos.

Disposición de desechos orgánicos: Se ha definido a este indicador un impacto de baja significancia solamente afectará el panorama visual al momento de la recolección, no se superpone a otro indicador y cuantificable debido a que esta maniobra se realiza en un lapso aproximado a los 10 minutos, pero sobre todo se puede identificar fácilmente.

Descargas de aguas residuales: Este indicador es considerado de baja intensidad ya que las aguas residuales del proyecto serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio construida para este fin y al momento de verter las descargas, el impacto se considera como un posible cambio en la calidad del agua por lo que la única manera de identificarlos es mediante un análisis fisicoquímicos al medio y no se superpone a otro indicador si las descargas son tratadas antes de ser vertidas.

Manejo de combustible y aditivos: El mal manejo de combustibles y aceites en el área de servicio de la marina puede llegar a ser un indicador de impacto para el medio acuático si no se manejan adecuadamente. Suponiendo la presencia de este indicador en la etapa operativa del proyecto, se describe de la siguiente manera. El efecto al medio es visible de alta relevancia y si se superpone a otro indicador como lo es el medio acuático.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Selección del sitio:

En esta etapa no se identifican indicadores de impacto.

Construcción del proyecto:

Calidad del aire: la zona del proyecto tiene la capacidad de dispersión para las emisiones generadas por los vehículos y maquinaria que se requieren para la construcción del proyecto.

Ruido y vibraciones: Se pretende que los equipos y maquinaria que generen ruido se apeguen a la normatividad vigente para minimizar el impacto al medio. En cuanto a vibraciones no se pronostican

efecto alguno.

Demografía: El factor demográfico se verá influenciado por la actividad desde su etapa de construcción hasta su operación, generando empleos y requerimiento de servicios conexos por lo que el impacto será de manera positiva a través de la generación de empleos directos e indirectos, así como un requerimiento de servicios exclusivos de la zona.

En cuanto a los indicadores suelo, vegetación, fauna, paisaje no se consideran indicadores de impacto afectados por la actividad, ya que estos van de nulos a leves como ya se mencionó en los capítulos anteriores.

Operación y mantenimiento:

Calidad de aire. Con anterioridad se mencionó que la zona cuenta con la capacidad de dispersión en el medio atmosférico, por lo que la dispersión de emisiones de los vehículos que visitarán el proyecto turístico y las embarcaciones que circularán en el agua marina no ocasionarán un caos ambiental, para ello se solicitará copia de la verificación reciente a las embarcaciones que requieran el servicio de la marina. Los ruidos serán generados por estos mismos transportes, por lo que no se prevé un impacto significativo para esta actividad.

Fauna acuática. Este indicador se beneficiará por la generación de un nuevo hábitat creando una heterogeneidad ambiental y propiciando un incremento en la biota marina debido al hincado de pilotes e instalación de muelles que funcionaran como refugio para las especies acuáticas del lugar.

Por otra parte, la población como los comercios locales se beneficiará con las actividades, además de la generación de empleos, demanda de servicios e incremento de turistas en la zona. No se pronostica una influencia negativa para factores socioculturales ni limitaciones en el sector primario y/o secundario ya que el área cuenta con todos las cualidades tanto estéticas, paisajísticas y geológicas para la construcción y buen funcionamiento de la marina.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los impactos generados por las actividades del proyecto son mencionados en el apartado V.1.3.2 a través de una matriz de impacto, se identificaron los impactos más relevantes en el medio acuático, suelo y aire. Siendo el de menor impacto el suelo ya que el área se encuentra en una zona totalmente

urbanizada y con una actividad definida, tomándose en consideración los impactos de mayor relevancia.

Según los resultados de la matriz, los impactos de mayor relevancia en al menos uno de los tres medios son: relleno, piloteado y muelle para la etapa de construcción y en la etapa de operación sobresalen las actividades del muelle y la generación de residuos sólidos y líquidos.

DIMENSIÓN. Bajo este criterio se identifica el impacto al medio marino, debido a que la actividad de relleno extinguirá la poca fauna y flora acuática de esta zona que aún prevalece, así como el desplazamiento de organismos por la generación de ruidos derivados de la maquinaria que realiza la actividad; las emisiones a la atmósfera serán controladas. Se requerirá que la maquinaria reciba afinación y mantenimiento previo al inicio y durante las obras.

En cuanto al hincado de pilotes y muelle de acuerdo a la matriz de impacto éstos se identificaron como impactos de leve a mediana intensidad, de carácter puntual y temporal puesto que el impacto en el medio acuático y fondo marino se dará solo en la instalación de estas estructuras fundamentales para la operación de la marina. Los organismos que se pudieran ver afectados serían algunos moluscos y especies bentónicas de bajo nivel comercial.

En la etapa productiva de la marina se identificaron dos indicadores el aire y medio marino, los cuales sufrirán un impacto de leve a mediana intensidad con las actividades del muelle. Este criterio se basa en que para la operación de estas primeras dos actividades se emiten partículas derivadas de los motores de movimiento de las embarcaciones afectando al indicador aire.

En cambio, el indicador agua del medio acuático se pronostica un impacto de mediana intensidad en el área de muelles por el desplazamiento de organismos con el ir y venir de los yates, además de una posible contaminación al mar por objetos arrojados accidentalmente.

SIGNO. Bajo este criterio se identificaron los indicadores agua hábitat acuático, suelo y aire; tomando en cuenta los impactos más significativos de cada etapa que conforma el proyecto.

Etapas de preparación del sitio y construcción. El único impacto identificado como negativo es el relleno que ocupará la marina, ocasionando la destrucción total del entorno natural.

En cuanto al hincado de pilotes y muelles, se pronostica al término de la obra un impacto positivo en el medio proporcionando un nuevo hábitat con refugios artificiales que pueden ser colonizadas por

comunidades de especies marinas que fueron desplazadas al inicio de obras de construcción. El impacto negativo de estas tres actividades dará lugar a los indicadores de impacto: emisiones a la atmósfera generada por la maquinaria utilizada para la instalación de las estructuras, la emisión de ruido y la destrucción puntual del fondo marino al momento del hincado de pilotes.

Etapas de operación. El impacto económico por las actividades de la marina es positivo ya que se generarán nuevos empleos, captación de divisas y promoción turística al puerto abriendo nuevas oportunidades a pequeños y grandes empresarios que deseen incursionar en el sector turismo. En cuestión de medio ambiente no se puede identificar un impacto positivo o negativo ya que los impactos identificados para esta etapa fueron descritos de leve a mediana intensidad en la matriz de impacto, de tal manera describir un impacto negativo o positivo nos arrojaría información alterada del impacto real.

Etapas de mantenimiento. Se espera un impacto positivo desde el ámbito económico y ambiental, ya que esta etapa promueve el buen funcionamiento y control de eventos que pudieran en dado caso un desequilibrio ambiental y a su vez la necesidad de mano de obra para realizar estas actividades de mantenimiento en cada una de las instalaciones que forman parte del proyecto.

PERMANENCIA. Se describen dos indicadores bajo este criterio, el impacto de permanencia total en el área de relleno y el impacto temporal en la zona de muelles y pilotes. Este indicador de carácter temporal, solo afecta al medio en el lapso de cimentación de las estructuras; posteriormente se espera la regeneración casi total del área de manera tal que proporcionará una heterogeneidad ambiental e incremento de la biota marina, incluyendo el zooplancton que es parte fundamental en la cadena trófica, de esta manera la biota existente contara con un refugio artificial y alimento.

REVERSIBILIDAD. Bajo este criterio se puede describir el impacto producido en el hábitat marino; este indicador se manifiesta de manera puntual en el área de muelles y pilotes, el área sufrirá un impacto temporal durante la colocación de estas estructuras. Posteriormente ocurrirá una estabilidad en el medio propiciando nuevamente la colonización de especies. Para este criterio no se consideran las actividades en tierra, debido a que no es posible que se lleve a cabo una sucesión del hábitat. Este mismo criterio aplica para el área de relleno, las condiciones físicas cambiaran totalmente el hábitat por las construcciones del proyecto.

VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN. La mayoría de los impactos generados por las actividades de construcción de la marina pueden ser mitigados. En cuestión de emisiones a la atmósfera y generación de ruidos derivados de la maquinaria, se realizará la **afinación y verificación de estos parámetros en las unidades de trabajo.**

Por otra parte, en el aspecto de medio ambiente es difícil llevar a cabo algunas medidas de mitigación como es el caso del área de relleno y en el hincado de pilotes; debido a que estas actividades son definitivas y puntuales.

En cuanto a la etapa de operación de la marina se realizarán limpieza, como recolección de residuos orgánicos y residuos peligrosos, ambos recibirán disposición final de acuerdo a la normatividad aplicable. Esto además de una inspección rutinaria por todas las instalaciones donde se verifique el buen estado y/o funcionamiento del equipo e instalaciones; sin dejar de mencionar una organización laboral para su buen funcionamiento.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Como se mencionó en el apartado V.1, en donde se explican las metodologías para evaluar los impactos ambientales, y además se hace referencia sobre la construcción de la matriz para determinar los impactos producto de la construcción en esta sección se detalla el procedimiento de la metodología seleccionada. Se utilizó la metodología de Leopold adaptada específicamente para este caso. El procedimiento fue escogido por el grupo técnico que desarrolló el estudio, en este trabajo se incorporó además de la metodología seleccionada la experiencia que el grupo de trabajo ha adquirido a través del tiempo, la opinión de expertos también son referido como un dictamen profesional y utilizados como un método dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental como es el presente caso de estudio. Con este enfoque los grupos de expertos identificaron la información apropiada y elaboraron los impactos probables en la construcción de la marina. El método se adaptó a las necesidades del proyecto con la finalidad de determinar el grado de afectación al entorno natural.

El análisis de los impactos generados por el proyecto se realizó con un procedimiento de ponderación en escala del cero al nueve enfocado en tres compartimentos ambientales: aire, agua y suelo. Los aspectos socioeconómicos no fueron evaluados debido a que el resultado de estos impactos es positivo, sobre todo cuando actualmente el país requiere de inversión para la generación

de empleos y desarrollo económico.

Este procedimiento se adapta a las necesidades de análisis y es también claro y permite determinar el grado de afectación del proyecto del entorno natural.

La escala de ponderación que aplica en la matriz es fácil de interpretar el cero nos indica ausencia de impacto y el nueve indica impacto severo, los valores entre los dos miembros extremos indican el grado de impacto conforme a su ubicación, ya sea cercano al cero o al nueve, es decir la primera mitad de la escala que comprende del 0 al 5 se refiere a los impactos de leve y mediana intensidad y los ubicados del 6 al 9 son impactos de alta y severa intensidad (Tabla 39).

Tabla 39 Matriz de la afectación en los compartimentos ambientales

Etapas	Actividad	Compartimento ambiental																													
		Agua									Suelo									Aire											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Limpieza del sitio	0									0											0									
	Instalación de equipos, maquinaria y materiales	0									0											0									
2	Relleno para ganar terreno al mar					5										5										5					
	Hincado de pilotes			2										2										2							
	Rampa de botado		1											1										1							
	Muelles fijos					5										5										5					
3	Estacionamientos	0								0										0											
4	Caseta de vigilancia	0								0										0											
	Oficinas generales	0								0										0											
	Taller-bodega	0								0										0											
	Baños públicos	0								0										0											
	Baños marina	0								0										0											
	Área de departamentos	0								0										0				2							
	Asoleaderos	0								0										0				2							
	Área de bar	0								0										0				2							
	Banquetas exteriores	0								0										0				2							
	Piso general exterior	0								0										0				2							
	Jardinería	0								0										0				2							
	Marina seca	0								0										0				2							
	Marina húmeda			2													2								2						
	5	Operación de la marina terrestre	0								0									0											
Operación de la marina húmeda			1																												

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Como se aprecia en la identificación de impactos, la mayoría no son significativos una vez que la superficie y características del proyecto permiten una adecuación de éste a las condiciones naturales del sitio. Las medidas de mitigación propuestas se establecen por etapa y por compartimento ambiental. También se incluye un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y un Plan de Buenas Prácticas Ambientales Para la Operación de la Marina.

VI.1.1. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Aire. Los motores de combustión interna de la maquinaria y equipo se ajustarán a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, que les permita trabajar siempre bajo condiciones óptimas de operación. Con esta medida se evitará la emisión de gases de combustión como monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, bióxido de azufre, bióxido de carbono, entre otros, durante las etapas de dragado, relleno, compactación, trazo y nivelación.

Los vehículos que se utilicen para transportar los materiales de construcción garantizarán que las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.

Se evitará en todo momento, la quema de desechos sólidos derivados de las etapas de construcción y los que se generen durante la operación de la marina. Con esta medida se evitarán los accidentes producidos por fuego, al igual se evitará la generación de humos y cenizas.

Estos desechos se dispondrán en el sitio y forma en que la autoridad correspondiente lo indique.

En lo que respecta a las emisiones particulares sólidas fugitivas provenientes del material de construcción, las cajas de los camiones que transporten dicho material se cubrirán con lonas, además que para las etapas de compactación, trazado y nivelación se procurará mantener mojado el suelo y evitar de esta manera las emisiones de partículas, que pudieran ser absorbidas por trabajadores o personas cercanas al área.

Otra medida que se tomará para evitar la emisión de polvos derivados de la circulación de los vehículos, es que se establecerán límites máximos de velocidad.

El tránsito de vehículos se restringirá al camino de acceso existente y que opera actualmente, en el caso de que el tránsito de vehículos y camiones de carga se tenga que realizar por un camino alternativo, dichos caminos se mantendrán mojados en lo posible para reducir el levantamiento de partículas de polvo.

En el caso de las emisiones de ruido el uso de silenciadores en aquellos equipos que lo permitan se tiene contemplado. Los horarios para la maquinaria serán de tal manera que minimicen la perturbación a las aves que inician su ciclo al amanecer, así como molestias al vecino colindante.

Agua. Los trabajadores de la obra utilizarán instalaciones sanitarias móviles, por lo que las cajas de contención de aguas residuales serán limpiadas periódicamente por la compañía que preste el servicio. Con esta medida se evitará en todo momento la defecación al aire libre. Esta medida se aplicará durante todas las etapas de construcción de la marina.

Para las operaciones de la instalación de los muelles, se tendrán a la mano suficientes redes de limpieza para remover de inmediato cualquier material flotante que caiga de los muelles, aparte de no contaminar, la limpieza proporcionará buen aspecto al muelle.

La construcción, acondicionamiento, preparación y acabado de las estructuras que constituirán los muelles de atraque de la marina, deberán realizarse en tierra firme. Deberá de evitarse el empleo de resinas, pintura, sellos. Como parte del proceso de construcción cuando dichas estructuras estén en el agua. La caída al agua de herramientas, tornillería y otros implementos durante el armado y aseguramiento de los muelles a los pilotes, deberán invariablemente ser recuperados.

La etapa de hincado de pilotes, el manejo de combustible y posibles acciones de mantenimiento del martinete flotante constituye el riesgo más sobresaliente de esta etapa. En todo caso el manejo de combustible y el mantenimiento de esta máquina se debe hacer sobre el margen del proyecto y previendo cualquier contingencia mediante un equipo de barrera de contención y recuperación de hidrocarburos que pudieran caer al agua en este momento. Para este efecto, también se debe de contar con los materiales absorbentes, así como una bomba y contenedor para la recuperación del material ante un eventual derrame.

Se cuidará que los trabajadores y personas que acudan a la zona durante la construcción no capturen, maten o molesten a la fauna presente o que dañen su hábitat de forma alguna. Y nos referimos a cualquier tipo de fauna. Para su aplicación se dará una charla con todo el personal y con los

ingenieros responsables, incluso la pesca de orilla se prohibirá.

Suelo. Los residuos que se generen durante el proceso de la obra, se almacenaran en contenedores adecuados y distribuidos estratégicamente dentro de la propiedad, para que posteriormente los residuos sean transportados a un sitio de disposición final autorizado. Parte de los residuos orgánicos que puedan ser reutilizados se aprovecharán para el mejoramiento de suelos en áreas que sean factibles. No se permitirá la quema de material ni su disposición final sin control.

Se implementará un sitio de separación de desechos sólidos con contenedores construidos ex profeso para acumular los distintos tipos de materiales para su reciclado por ejemplo recorte de madera de cimbra y vigas de defensas de los muelles, sobrantes de acero y concreto premezclado, cartón papel y envases de plásticos. Algunos recortes de poliestireno se enviarán directamente al fabricante para el reciclado. La madera sobrante se devolverá al proveedor local de la misma y los plásticos, cartón y papel se entregarán a los comercializadores locales que lo compran por kilo al igual que los recortes de acero. Los escombros y demás basura no reciclable serán dispuestos a través del servicio convencional de recolección de basura que proporciona el municipio de Ahome o serán transportados periódicamente por el mismo promovente al sitio que indique la autoridad municipal. Por ningún motivo se permitirá enterrar, quemar o arrojar al mar cualquier desperdicio generado.

En el caso de reparaciones de maquinaria y equipo, se realizará en un lugar en talleres autorizados para evitar infiltraciones en el suelo de aceites, grasas o combustible, por otro lado, el material impregnado con grasas y aceites se disponga de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

La carga de combustible de los camiones y equipo necesario para la preparación del sitio y construcción se realizará en la gasolinera más cerca al proyecto, de esta manera se reducirán las posibilidades de contaminación del suelo o de un posible derrame al cuerpo de agua.

El proyecto contempla la creación de áreas verdes, en la que se contempla la introducción de plantas nativas y ornato.

Los movimientos de tierra que sean necesarios, para caminos, nivelaciones o plataforma de maniobras se harán sin descargar al mar los excedentes. Estos serán retirados del predio a zonas que no sean susceptibles de arrastrar el material por efecto pluvial.

Durante la fase de construcción las emisiones se generarán por polvos durante la preparación del

sitio y las excavaciones, serán de carácter local y temporal, dada la consistencia arenosa no compacta del suelo, de talla media a gruesa que genera menos polvo que los suelos compactos.

Medio Socioeconómico. Durante todas las etapas del proyecto se le dará preferencia a la contratación de mano de obra local y partes aledañas para evitar efectos de migración y por ende presiones adicionales sobre la disponibilidad de vivienda y servicios en el área.

Durante la contratación de obreros, se dará prioridad a los habitantes de la zona, permitiendo incrementar el movimiento económico.

VI.1.2. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Aire. No se permitirá la entrada de ningún vehículo que no cuente con un pase de entrada. En dicho pase se especificará la zona en donde el vehículo podrá estacionarse, así como el tiempo permitido de estancia en dicho estacionamiento.

Por otro lado, los equipos de combustión interna recibirán un mantenimiento periódicamente, permitiendo operar bajo las condiciones ambientales adecuadas.

Por otro lado, las embarcaciones atracadas en la marina regularmente usan motores de combustión interna como alternativa secundaria o auxiliar para la navegación a vela y mientras están en posición dentro de la marina, dichos motores se encuentran regularmente fuera de servicio, indudablemente esto ayuda a disminuir la generación de gases de combustión en la marina.

Las emisiones de las embarcaciones durante la operación deberán sujetarse a las Normas vigentes en la materia y la marina tendrá la autoridad para obligar la reparación de cualquier motor de embarcación ostensiblemente contaminante o evitar su navegación o atraque dentro de la marina.

Agua. Como parte del programa de ahorro de agua, se contempla la instalación de sanitarios ahorradores de agua con un bajo consumo 6 litros por descarga. Por otro lado, también se van a instalar dispositivos ahorradores de agua en lavabos, fregaderos, lavaderos, duchas y demás salidas de agua por consumo humano. Todas las instalaciones contarán con separación de drenajes para aguas pluviales y para aguas residuales sanitarias. Esta medida es importante y más en esta región donde el agua no es abundante.

En el área de estacionamiento de vehículos se construirá drenaje pluvial, evitando así que las aguas producto del lavado de autos presentes en esta zona se conduzcan por gravedad hacia la línea de

costa, este drenaje deberá ser conducido primeramente a la planta de tratamiento y posteriormente hacia la red de drenaje municipal. Esta medida se aplicará durante la etapa de operación, con esto se evitará la contaminación de la costa por medio de fosfatos.

El estacionamiento estará protegido y retirado de la ZOFEMAT, para evitar que en cualquier momento se produzca la descarga de escurrimientos contaminados con grasas y aceites de vehículos hacia el mar.

El drenaje de los servicios sanitarios de la marina estará conectados y servidos por el sistema de alcantarillado y drenaje municipal.

No se permitirá el uso de solventes, pinturas, barnices, tratamiento de metales u otro tipo de sustancias tóxicas en las embarcaciones atracadas. Únicamente se podrán efectuar trabajos menores a bordo, dentro de un horario que se establezca para este fin. La limpieza del casco de las embarcaciones solo se hará empleando materiales blandos como trapos y/o esponjas, nunca lijas raspadoras, cepillos ni espátulas.

No se emplearán jabones o detergentes para el aseo y lavado de embarcaciones o muelles que no sean biodegradables. Todas las mangueras disponibles para los usuarios y empleados, deberán contar con pistola del tipo de riego de jardín para minimizar el uso indebido del agua potable o su desperdicio

Suelos. Para reducir los impactos por generación de residuos sólidos, se aplicará prácticas de manejo desde la fuente de origen, compactación de envases y latas, reduciendo así el volumen de residuos, la separación de materia orgánica e inorgánica, separación y reciclaje de vidrio, plástico, papel/cartón, latas/metal. Se promoverá el reúso y reciclaje de residuos sólidos.

Generalmente las embarcaciones generan desechos sólidos de tipo doméstico, para este tipo de desechos los usuarios de la marina deberán depositar su basura en tierra firme en contenedores que serán vaciados por lo menos dos veces al día, para trasladar la basura al relleno sanitario del municipio. En vista de que toda marina debe estar libre de olores y basura visual, la disposición final se realizara cada tercer día. Se colocarán letreros en idioma español e inglés alusivos al cuidado del medio ambiente, así como una posible sanción de las personas que sean sorprendidas arrojando cualquier tipo de basura al mar.

Los residuos sólidos serán transportados al relleno municipal, aprobado y seguro, que se encuentre más cercano al proyecto turístico, por medio de un sistema de transportación, el desalojo de residuos sólidos se realizará diariamente de preferencia de acuerdo a la acumulación de los mismos en el desarrollo. Esta medida ayudará a que no exista malos olores en el lugar y no exista la proliferación de plagas de insectos y/o roedores.

En el área de estacionamiento por cada 10 lugares de estacionamiento existirá una pequeña isla de vegetación, en la cual habrá por lo menos un árbol. Así mismo todas las entradas al estacionamiento tendrán un diseño acorde al paisaje, con plantas y árboles que hayan sido previamente autorizados. Todas las plantas a utilizar en la creación de los paisajes artificiales se seleccionarán con base en una armonía visual, estructura, textura y color natural.

En las áreas verdes que están contempladas en el proyecto se trasplantarán especies nativas de la región, por lo que se mejorará considerablemente el paisaje de la zona y favorecerá el hábitat para la fauna terrestre.

Se mantendrá una estricta vigilancia y control, para que los visitantes al desarrollo utilicen las áreas destinadas para estacionamiento de vehículos.

En cuanto a los residuos sólidos que se generan, estos serán depositados en tambos cerrados hasta su traslado para su disposición final, para los residuos sólidos peligrosos como estopas con aceite o combustible, recipientes o contenedores de aceites o lubricantes vacíos, baterías, entre otros, se contratará a una empresa para que preste el servicio para disposición final de los residuos peligrosos. Los residuos sólidos no peligrosos se depositarán en el relleno municipal. Esta medida aplicará para todas las etapas del proyecto. Como medida de control se contará con un programa de supervisión en la disposición de residuos evitando así la contaminación al suelo ante un inadecuado manejo de estos elementos.

Medio socioeconómico. La operación de este desarrollo turístico generará empleos a la población local, una de las políticas será fomentar el trabajo a personas de la región, minimizando el flujo migratorio poblacional. El proyecto a su vez generará una mejora en la calidad de vida de la población en el puerto.

En caso de incendio se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- Conserve la calma
- Identifique el origen del incendio
- Alerta al personal
- Use el extintor
- Obedezca indicaciones del personal capacitado
- Localice la ruta de evacuación
- Si el humo es denso, arrástrese por el suelo
- Para evacuar al personal del área de peligro, inmediatamente se procede a enfriar los tanques con rocío de agua, guardando la mayor distancia posible
- Ventilación del área
- Equipo de protección personal. Usar guantes para el manejo de cilindros, lentes de seguridad para la protección de los ojos y zapatos de seguridad con punta de acero para la protección de pies

Descripción de medidas de seguridad y operación para abatir el riesgo

Riesgo por derrames:

Cuando en una embarcación en tierra o en el mar presente derrame de producto, se deberán tomar las siguientes acciones encaminadas a controlar esta situación y prevenir un daño mayor:

- Eliminar las fuentes de ignición o que produzcan chispas que estén cerca del área del derrame
- Eliminar el combustible derramado lavando el área con abundante agua para recolectar el producto en la trampa de combustibles
- Cuando las características del derrame rebasen la capacidad de control por parte de los trabajadores, se reportará de inmediato el hecho a la autoridad local correspondiente

Consideraciones para combatir contingencias:

Al aplicar oportuna y correctamente los programas de mantenimiento preventivo y limpieza se eliminarán las posibles situaciones de riesgo, ya que toda situación anormal se podrá corregir o reparar a tiempo.

Sin embargo, es importante remarcar que existen situaciones impredecibles causadas por accidentes

uno de los probables riesgos potenciales son los incendios por lo cual es importante considerar lo siguiente:

- Los extintores no son una garantía para evitar un incendio, son equipos portátiles diseñados para utilizarse en los primeros instantes de un incendio, situación que se le conoce como “conato de incendio”, que, si el personal debidamente capacitado actúa a tiempo, podrá evitar que este se propague causando un verdadero incendio, de aquí la importancia de la capacitación del personal y del plan de contingencias.
- La ubicación y señalamiento de los extintores deberá permitir identificarlos fácilmente.
- Siempre deberá permanecer el libre acceso a los extintores.
- No utilizar agua para sofocar incendios causados por grasas o combustibles o energía eléctrica.
- Si el conato de incendio no puede ser controlado, proceder de acuerdo al plan de contingencias.

VI.1.3. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1) Introducción

Los residuos líquidos peligrosos son aquellos líquidos corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, inflamables o biológicos-infecciosos y deben ser dispuestos en forma adecuada de acuerdo a la reglamentación y normas vigentes. Los residuos peligrosos incluyen: **aceites gastados, residuos de solventes, pinturas caducas, trapos y envases** que hayan estado en contacto o hayan contenido residuos peligrosos.

Los productos que generan este tipo de residuos se usan comúnmente en actividades de operación y mantenimiento de embarcaciones. Sin embargo, en su inapropiado manejo, estos residuos líquidos o sólidos pueden contaminar las aguas costeras, el agua subterránea, afectar a las pesquerías o hábitat importante para animales o plantas. Por otra parte, si no se disponen adecuadamente pueden ocasionar contaminación de otros residuos sólidos o líquidos que no son peligrosos, los cuales deberán ser tratados también como residuos peligrosos, con altos costos para los usuarios o para la Marina.

Las marinas turísticas, como otros centros de servicio, generan residuos, tanto peligrosos como

sólidos urbanos, en las actividades que realizan, fundamentalmente en las concernientes a los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo que prestan a los yates, en donde se emplean sustancias consideradas peligrosas, como son algunos consumibles, principalmente aceite lubricante, que al desecharse da origen a un residuo peligroso, que debe ser manejado, almacenado y dispuesto, de acuerdo a las exigencias normativas vigentes.

La Ley General para la Gestión Integral de los Residuos, establece la obligación de presentar a la SEMARNAT, un plan de manejo, para aquellas organizaciones que dentro de su proceso o servicio que ofrezca. Dependiendo de la cantidad de residuos generados anualmente los generadores de residuo peligrosos se clasifican en las siguientes categorías: I) Grandes generadores, II) Pequeños generadores y III) Microgeneradores. Bajo esta consideración por la cantidad de residuo a generar anualmente la Marina Owen se clasifica como un microgenerador, con base a la ley descrita por la prestación de servicios la Marina Owen podrá generar una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Esta medida es adaptable debido a que además del Programa de Manejo de Residuos Peligrosos se considera un Plan de Buenas Prácticas Ambientales Para la Operación de la Marina Owen que también se describe en el contenido de la MIA-P.

2) Objetivo

Minimizar la generación de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, así como su manejo integral, implementando medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos los procedimientos para su manejo para lograr una administración integral de los residuos. Otro objetivo que se busca es cumplir con la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos específicamente lo que se describe en los artículos 41 y 42.

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

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

cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Tal como lo menciona el **artículo 41** la responsabilidad recae en la administración de la Marina Owen para el manejo de los residuos toda vez que es el generador. Sin embargo, el artículo 42 establece que los generadores pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría. Por lo anterior, la Marina Owen con la finalidad de cumplir con el cuidado del medio ambiente con apego a la legislación vigente toma lo establecido en el **artículo 42** que es contratar los servicios de una empresa autorizada por la Secretaría para la disposición final de los residuos peligrosos generados.

Ante tal situación la Marina Owen solicitará ante la SEMARNAT el Registro de Planes de Manejo mediante el trámite SEMARNAT-07-024, cuyo instrumento tiene por objeto Minimizar la generación de los Residuos y Maximizar la valorización de los que se generan, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

3) Residuos peligrosos típicos generados en una marina turística

Se presentan los residuos peligrosos que se generan en una marina, incluyendo las características físicas, químicas o biológicas que hacen a un residuo peligroso, de acuerdo al Código de Peligrosidad de los Residuos (CPR), establecidos en la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Tipo de residuo	Características
Aceite usado	Tóxico (Te)-Inflamable
Filtros de aceites usados	Tóxico (Te)-Inflamable
Filtros de gasolina usados	Tóxico (Te)-Inflamable
Trapos o estopas impregnados de aceite	Tóxico (Te)-Inflamable
Recipientes vacíos que contuvieron aceite, aerosoles	Tóxico (Te)
Desengrasante contaminado utilizado para el lavado de piezas	Inflamable
Baterías usadas	Corrosivo
Botes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes (thinner)	Tóxico (Te)-Inflamable
Trapos, estopas o papel impregnadas con solvente o pintura base	Tóxico (Te)-Inflamable
Filtros usados de cabinas de pintura y cabinas de preparación	Tóxico (Te)-Inflamable
Botes vacíos que contuvieron pintura base solvente o solventes durante operaciones de aplicación de pintura en instalaciones, pisos y estructuras	Tóxico (Te)-Inflamable
Trapos o estopas impregnadas con solvente	Tóxico (Te)-Inflamable
Lámparas fluorescentes fundidas no ecológicas	Tóxico (Te)
Balastos usados	Tóxico (Te)

4) Políticas a seguir para minimizar la generación de residuos peligrosos

Las políticas deberán ser implementadas con el objetivo de reducir el volumen de los residuos.

4.1 Adquisición de insumos

- Toda sustancia peligrosa que se adquiera, como: aceites, lubricantes, desengrasantes, solventes, deberá contar con la hoja de datos de seguridad, en idioma español y acorde a la norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2000.
- Se procurará adquirir productos de menor toxicidad, para el caso de aceites y lubricantes se adquirirán en volúmenes pequeños, además se minimizará el uso de recipientes de plástico. Solamente se manejarán recipientes de uno o cinco litros de aceite y lubricante para los usuarios.

4.2 Suministro de refacciones e insumos

- Los insumos que requiera el taller se entregarán sin ninguna envoltura o empaque, las envolturas y empaques deberán quedarse dentro del almacén, de manera ordenada, separando por tipo de material: cartón, plástico, otros. Las cajas de cartón deberán desensamblarse para ocupar menor volumen.
- El aceite y lubricante que se requiera se entregará en recipientes que indiquen el volumen

específico a emplear, procurando que los recipientes tengan tapa, para evitar derrames en el trayecto. Todos estos recipientes estarán bajo el resguardo del usuario y deberán mantenerse limpios.

- En el caso de textiles, para las operaciones de limpieza, se deberán emplear franelas o trapo, preferentemente evitando el uso de estopa, ya que por experiencia se tiene un mayor desperdicio con este material. Cuando sea requerido estos materiales se suministrará la cantidad necesaria de forma racional para evitar excesos.

4.3 Operaciones dentro del taller

Toda actividad que se realice dentro del taller, deberá generar el mínimo de residuos peligrosos, para lo cual se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Fugas

En caso de una avería que presente fugas de aceite o gasolina se deberá colocar una charola para captación de derrames, mientras se realiza la revisión. Se debe evitar utilizar cartones y emplear aserrín en las operaciones de limpieza de aceite, ya que ello generará un mayor volumen de residuos peligrosos. El producto del derrame deberá vaciarse en el contenedor que corresponda.

- Cambios de aceite y filtro

El filtro usado deberá escurrirse y colocarse en el recipiente específico para este residuo peligroso.

- Afinaciones de motor

- Otras reparaciones mecánicas

Las reparaciones mecánicas que pueden dar origen a generar residuos peligrosos, son las que requieren de llevar a cabo los siguientes reemplazos: cambio de acumulador y cambio de aceite.

Los recipientes vacíos de aerosoles empleados para limpieza del sistema de inyectores son residuos peligrosos, así como los recipientes vacíos de aceite son también residuos peligrosos.

Toda la tornillería y demás partes metálicas que hayan tenido que ser reemplazadas por refacciones nuevas, deben limpiarse, en el caso de que se hayan contaminado con aceites o grasas, para no manejarlas como residuos peligrosos. Los trapos empleados se manejarán como residuos peligrosos.

- Lavado de partes metálicas

Para el lavado de las partes metálicas que se impregnan con grasa o aceite, es conveniente emplear los sistemas en donde se mantiene en recirculación la solución desengrasante. Esto permite reducir la cantidad de residuos peligrosos, ya que solo se repone la solución que ha alcanzado su grado de saturación. Se debe evitar limpiar partes metálicas contaminadas empleando agua corriente y detergentes, ya que esto da origen a un problema de contaminación de agua.

- Lavado de yates

Durante este tipo de operaciones se generan xxxxxx que se descargan a las redes de drenaje originando un problema de contaminación.

- Recipientes para residuos peligrosos dentro del taller mecánico

Tomando en consideración las políticas establecidas, los únicos residuos peligrosos que se manejarían dentro del taller mecánico, son los siguientes:

- Residuos líquidos: Aceite usado, anticongelante gastado y líquido de frenos gastado.
- Residuos sólidos: Filtros usados de aceite y gasolina, trapos o franelas impregnados de aceite, baterías usadas, filtros usados de aire (siempre y cuando estén impregnados de aceite), recipientes vacíos que contuvieron anticongelante y líquido de frenos, recipientes vacíos de aerosoles empleados como limpiadores del sistema de frenos e inyectores.

- Manejo de residuos peligrosos dentro del taller

En el taller el personal contará con recipientes para depositar los residuos peligrosos que genere en sus actividades diarias, los recipientes estarán visiblemente identificados, para los siguientes residuos:

- Filtros usados de aceite
- Trapos, franelas y filtros de aire impregnados de aceite
- Envases de plástico vacíos que contuvieron alguna sustancia peligrosa (anticongelante, líquido de frenos, aceite)
- Filtros de gasolina y envases metálicos vacíos que contuvieron alguna sustancia peligrosa como aerosoles y ~~líquido de frenos~~.
- El área donde se ubiquen los recipientes deberá estar delimitada con franjas de color amarillo de 10 cm de ancho, colocando en la parte superior de cada uno de ellos el nombre del residuo

que corresponda, para que estos siempre se ubiquen en el lugar asignado.

- Se emplearán recipientes de material plástico, que tengan asas y tapa para facilitar su manejo. El volumen dependerá de la cantidad de residuos peligrosos que se generen. Se recomienda que los residuos que se generen durante el día se envíen al almacén temporal, para evitar la sobre acumulación de residuos en el taller.

- Manejo de residuos no peligrosos dentro del taller

El taller deberá disponer también de recipientes claramente identificados para los siguientes residuos no peligrosos:

- Filtros de aire usados que no estén impregnados con aceites.
- Balatas usadas
- Bujías usadas y partes metálicas libres de grasa y aceite

Los recipientes deberán estar en áreas delimitadas, identificándolas con franjas de color verde, de 10 cm de ancho, separadas del área asignada para los residuos peligrosos, con el objeto de evitar la confusión. Al igual que en el caso de los residuos peligrosos, se deberán identificar las áreas de cada contenedor con el nombre del mismo, para que siempre se encuentren ubicados en el lugar asignado. La identificación del recipiente debe ser clara utilizando el nombre común del residuo.

Se utilizarán recipientes de material plástico, que tengan asas y tapa para facilitar su manejo. El volumen dependerá de la cantidad de residuos no peligrosos que se generen. Los residuos que se generen durante el día se enviarán al área destinada para acopio de residuos no peligrosos, para evitar la sobre acumulación de residuos en el taller mecánico.

- Buenas prácticas ambientales.

Con la finalidad de minimizar la generación de residuos peligrosos dentro del plan de manejo se deberán aplicar las siguientes prácticas ambientales:

- No se deberán ingerir alimentos ni bebidas en el interior del taller.
- Se deberá tener especial cuidado en depositar los residuos peligrosos y no peligrosos enlistados anteriormente, en los recipientes destinados para cada fin.
- El aseo de las manos del personal principalmente el que esté en contacto con grasas y aceites, deberá realizarse usando productos desengrasantes biodegradables. Con ello se evitará

emplear volúmenes excesivos de agua y jabón para el aseo personal.

4.4 Otros residuos peligrosos

La marina así como otros prestadores de servicio generan además otros residuos considerados peligrosos que no obedecen a la actividad propia del servicio que ofrecen sino que son consecuencia del propio mantenimiento del inmueble: lámparas fluorescentes fundidas, balastos que contienen bifenilos policlorados. Estos residuos se resguardarán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos y posteriormente enviarlos a disposición final. Las lámparas fluorescentes fundidas no deberán romperse y de preferencia deberán empacarse en sus cajas originales. El agente tóxico de las lámparas fluorescentes es el vapor de mercurio contenido en el interior del tubo de vidrio. Por esa razón no es conveniente romperlas ya que se emitiría dicho tóxico. El manejo de estos residuos se realizará a través de un prestador de servicios autorizado.

4.5 Almacén de residuos peligrosos

El almacén en donde se resguardarán el residuo peligroso previo a su envío a los sitios de disposición final, deberá estar en orden y con limpieza. Para cumplir con esta encomienda se emiten las recomendaciones que a continuación se describen:

4.5.1 Aspectos generales

- El almacén de residuos peligrosos contará con una persona responsable que vigile y registre el ingreso y salida de los residuos. El acceso al mismo estará restringido.
- El recipiente que ingrese al almacén deberá estar claramente identificado con el residuo que contenga. Asimismo, los contenedores en el interior del almacén estarán identificados.
- No deberán permanecer recipientes con residuos peligrosos fuera del almacén.
- Los residuos peligrosos no deberán permanecer más de seis meses en el almacén. Si por alguna razón especial, algún residuo debe permanecer mayor tiempo se notificará por escrito a la SEMARNAT.
- El piso del almacén estarán impermeabilizado, principalmente en las áreas donde se depositen los aceites lubricantes usados y otros residuos líquidos. Se deben sellar las juntas de expansión entre losas, con algún material impermeable, para evitar que cualquier derrame pudiera infiltrar al suelo natural.
- Los recipientes no deberán llenarse a más del 80 % de su capacidad.

- Los residuos sólidos se compactarán para disminuir el volumen
- El almacén deberá tener ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores inflamables en su interior. Puede emplearse ventilación natural.

4.5.2 Manejo de residuos líquidos

- Para evitar derrames de aceites usados en el piso o sobre las tapas de los recipientes usados para su contención se recomienda establecer algún sistema mecánico de llenado de tambos para evitar fugas durante las maniobras de descarga manual del residuo.
- Cuando se trate de volúmenes menores de residuos peligrosos, por ejemplo en el caso de anticongelantes y líquidos de frenos, se deberán usar embudos para vaciar los residuos en el interior de los recipientes correspondientes.
- No se deben emplear embudos hechos usando envases de refresco.

4.5.3 Operaciones de trasvase de residuos peligrosos a disposición final

El responsable del almacén temporal de residuos peligrosos, deberá estar presente durante las operaciones de trasvase de residuos para su envío a disposición final. El prestador de servicios deberá acatar las disposiciones de seguridad que establezca la organización, cuidando los siguientes aspectos:

- Cuando se emplee un carro pipa para el trasvase del aceite usado, este debe conectarse a tierra física y debe calzarse la unidad, para evitar que esta se mueva durante la operación de succión del residuo, ya que se corre el riesgo de que la manguera se pudiese zafar o romper durante la maniobra, con el consecuente derrame del residuo.
- Además, se debe señalar el área, ya sea usando cinta o letreros de advertencia, para que no ingrese al sitio ninguna personal no autorizada, durante la operación de descarga de residuos peligrosos.
- Se debe evitar que durante las labores de trasvase y retiro de residuos, se presenten derrames o fugas, para evitar la generación de un mayor volumen de residuos peligrosos.

4.5.4 Control de los residuos peligrosos

Se contará con una persona encargada de la vigilancia y control del almacén de residuos peligrosos, en el almacén habrá una bitácora para el registro de los movimientos de los residuos en donde se registrará la siguiente información:

- Nombre del residuo
- Características de peligrosidad
- Área o proceso donde se generó
- Fecha de ingreso y salida del almacén
- Nombre o razón social del prestador de servicios encargado del manejo de dichos residuos, el cual deberá contar con las aprobaciones vigentes de SEMARNAT para la disposición de dichos residuos y de la SCT para la transportación
- Nombre y firma del responsable técnico de la bitácora. La bitácora es un documento muy importante y deberá estar en el almacén temporal de residuos peligrosos, bajo el resguardo permanente del responsable técnico de su llenado. No deberá ser alterada o modificada y se deberá conservar en buen estado
- Se deberá anotar el nombre o razón social del prestador de servicio, indicando su número de autorización de SEMARNAT
- Se dará seguimiento al manifiesto de entrega, transporte y recepción del residuo

4.6 Políticas para el manejo de los residuos

No se reutilizarán los residuos que se generen, por lo que no se llevarán a cabo acciones de valorización, sin embargo, se establecen los siguientes puntos para su mejor atención.

- Se pondrán letreros alusivos en las áreas de servicio, que servirán para fomentar una cultura entre los clientes en materia de residuos peligrosos. Esta política será un medio de convencimiento para el cliente, para que acuda a centros de servicio comprometidos con el cuidado ambiental.
- La difusión sobre el plan de manejo de residuos se llevará a cabo de manera general y en particular a cada uno de los integrantes de las áreas generadoras de residuos, que fundamentalmente son las áreas de servicio, a través de pláticas de capacitación en la materia impartidas por expertos en el ramo.
- Se implementarán registros permanentes que permitan cuantificar los residuos que se generan, peligrosos y sólidos urbanos, particularizándolos por tipo de residuo, todo ello

referido al número de órdenes servicio realizadas, con el objeto de determinar los indicadores de desempeño ambiental y la evolución que se vaya teniendo con el tiempo.

- Los indicadores de desempeño deberán servir para establecer metas a corto y mediano plazos, con el objeto de ir detectando posibles desviaciones y emprender las acciones correctivas a que haya lugar, a fin de alcanzar las metas trazadas.
- Con ello se detectarán áreas de oportunidad de mejora, que permitan reducir la generación de residuos por orden de servicio.
- Se pretende reducir el volumen de residuos de peligrosos capacitando al personal.

Registro de los residuos peligrosos

Residuos objeto del Plan de Manejo														
No	Nombre del residuo	Características físicas			Características de peligrosidad								Cantidad anual	Unidad
		Sólido	Líquido	Otro	C	R	E	T	I	B	RME	Peligroso (mineros)		

VI.1.4. PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA LA OPERACIÓN DE LA MARINA

En este capítulo se ofrecen algunas prácticas ambientales que complementan a las desarrolladas en el exterior, las cuales apoyan las políticas ecológicas y ambientales de la Marina en oficinas, servicios administrativos y manejo de instalaciones. Estas buenas prácticas están diseñadas fundamentalmente para lo siguiente:

VI.1.4.1. CONTROL DE RESIDUOS LÍQUIDOS PELIGROSOS

¿Qué puede hacer la Marina para utilizar las prácticas ambientales en este renglón?

1. Especificar reglas en los contratos de los clientes cómo minimizar la generación y evitar los impactos potenciales de los residuos peligrosos derivados del mantenimiento o reparación de embarcaciones

1.1 Especificar en el contrato y en las actividades de supervisión diaria de la Marina, que en los muelles no se deben hacer reparaciones a embarcaciones. Las reparaciones, mantenimiento mecánico o de cascos deberá hacerse en astilleros o en talleres especializados.

1.2 Especificar en el contrato que las actividades de mantenimiento y reparación pueden generar residuos peligrosos sujetos a una normatividad específica que alcanza sanciones penales, por lo que su control debe ser muy estricto y por lo tanto dichas actividades deben efectuarse en astilleros o talleres especializados.

1.3 No se permitan reparaciones en la Marina sin el permiso por escrito de la misma.

1.4 Los cambios de aceite de motor deberán hacerse exclusivamente en el muelle designado por la Marina y el aceite usado debe ser dispuesto de acuerdo a los programas o políticas que la Marina defina de acuerdo a la normatividad vigente en materia ambiental.

2. Ofrecer a sus clientes el servicio de disposición final de residuos líquidos peligrosos o establecer la prohibición de manejar, almacenar, disponer o abandonar residuos peligrosos en terrenos y aguas bajo su responsabilidad

2.1 Ofrecer el servicio de recolección de residuos líquidos peligrosos para sus clientes.

2.2 Ofrecer información sobre el servicio de colecta, tratamiento y disposición final de residuos líquidos peligrosos a las embarcaciones para asegurar que no haya contaminación cruzada con los residuos sólidos reciclables o los que van a los basureros.

3. Tener una buena señalización y control de tanques de colecta de residuos líquidos peligrosos

3.1 Colocar embudos en los tanques para evitar derrames. Los embudos deberán ser lo suficientemente grandes como para vaciar los contenedores portátiles y los filtros de aceite.

3.2 Colocar letreros que digan qué se puede o no colocar en cada tanque o no permitir que los clientes vacíen sus residuos líquidos en ninguno de ellos. En lugar de eso, que personal de la Marina colecte los líquidos residuales en las embarcaciones para evitar contaminación cruzada.

3.3 Para evitar su contaminación, considerar la posibilidad de ponerle candados a las tapas de los contenedores en los que se recibe el aceite y el anticongelante para reciclaje. Informar a los clientes con qué persona puede conseguir la llave o que dejen sus envases con aceite o con anticongelante a un lado de los contenedores en los que se juntan. Si se hace esto último, asignar a una persona de la Marina para que regularmente revise el punto de colecta para ver si hay algún material que haya sido depositado para reciclaje.

4. Minimizar el uso de productos peligrosos y almacenamiento seguro para reducir riesgos

4.1 Para reducir el tiempo de almacenamiento establecer una práctica de “lo primero que entra es lo primero que sale”. Revisar rutinariamente la fecha de los materiales para evitar que caduquen en almacén y desechar el excedente de materiales cada 6 meses.

4.2 Evitar el máximo el uso de productos corrosivos, reactivos, tóxicos o inflamables. El uso de estos materiales puede generar residuos peligrosos.

4.3 No almacenar grandes cantidades de materiales peligrosos. Comprarlos en cantidades que se usen rápidamente.

4.4 Asignar el control de los materiales peligrosos a un número limitado de personas que hayan sido entrenadas en su manejo y entiendan la práctica de “lo primero que entra es lo primero que sale”.

5. Manejar en una forma responsable los trapos que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y materiales peligrosos

5.1 Mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como los solventes.

5.2 Usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial.

5.3 Contratar un servicio de limpieza industrial autorizado que recoja con regularidad los trapos sucios y los entregue limpios.

5.4 Almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados, etiquetados hasta que se envíen al lavado.

5.5 Para reutilización, retirar el exceso de solventes de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.

6. Diseñar y colocar letreros relacionados al manejo de desechos

6.1 Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen el sitio de colecta de desechos más cercana.

6.2 Marcar los contenedores de reciclaje indicando claramente qué deben contener, utilizando un código de colores o algún sistema de fácil identificación.

6.3 Indicar que los contenedores de residuos peligrosos únicamente los maneja el personal de la marina.

6.4 Fomentar el intercambio de excedentes de pintura, tiner, barnices, etc. Entre usuarios. Para facilitar este tipo de actividad, tener un pizarrón en el que las personas puedan poner sus anuncios de material que requieren o que les sobra.

VI.1.4.2. PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LAS INSTALACIONES DE LA MARINA

El trabajo fundamental de las marinas es ofrecer servicios a las embarcaciones turísticas y a sus propietarios, sin embargo, en la zona que ocupan sobre tierra, también efectúa actividades de administración o servicios que representan oportunidades para aplicar los conceptos de marina limpia y transformar actividades diarias en impactos positivos para el negocio y su entorno.

Las prácticas ambientales que se incluyen en este apartado, llegan a tener incluso efectos positivos en ecosistemas lejanos al sitio de operación de la marina, por ejemplo: la reducción en el uso de papel o su reciclaje, ayuda a disminuir la necesidad de papel nuevo cuyo origen son bosques, mismo que en su producción requiere grandes cantidades de agua de ríos o pozos, además genera en su producción altas cargas de contaminantes los cuales requieren tratamientos costosos. En una sencilla actividad de aplicación diaria, una marina ayuda a la conservación de ecosistemas y al beneficio de comunidades locales y también en sitios distantes. Al convertir estas prácticas en actividades cotidianas, la marina las incorpora como una parte importante de su ética operativa a favor del ambiente y la naturaleza.

✓ CAPACITACIÓN PARA PERSONAL Y USUARIOS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS

¿Cuál es a la problemática?

Las prácticas ambientales necesitan ser aplicadas por personal enterado y entrenado para su aplicación cotidiana en las actividades de la Marina, de manera que cada persona sea responsable de lo que le corresponde en cuanto a las buenas prácticas de manejo ambiental, ayudando con ello a lograr el cumplimiento de la normatividad y de las políticas ecológicas de la marina. Si el personal no está bien entrenado, no podrán trabajar adecuadamente en la promoción de las buenas prácticas de manejo ambiental con los clientes de la marina. Un personal bien entrenado ayudará a profesionalizar la industria de marinas turísticas.

¿Qué puede hacer la Marina para utilizar las prácticas ambientales en este renglón?

1. Organizar programas de entrenamiento para el personal en coordinación con la Secretaría del Trabajo, la Secretaría de Marina, y otros grupos que pueden entrenar el personal

1.1 Organizar cursos de entrenamiento de las prácticas ambientales para el personal de la marina, incluyendo entrenamiento en natación y seguridad.

1.2 Mantener registros de las bitácoras de capacitación al personal.

- Llevar un registro de las fechas de entrenamiento, temas y nombres de los empleados entrenados y de los instructores o empresas que ofrecieron el entrenamiento.
- Guardar en la Marina copias del material de instrucción suministrado al personal entrenado

2. Establecer una coordinación con las autoridades para la aplicación de las prácticas ambientales en la Marina

2.1 Trabajar conjuntamente con la Secretaría de la Marina, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y las dependencias de ecología estatales y municipales para el entrenamiento del personal en materia ecológica, de seguridad en el trabajo y atención a contingencias.

3. Entrenar el personal para que reporte al gerente de la marina en forma inmediata problemas de contaminación, riesgo o daño ecológico, y que eso se reporte al oficial de gobierno competente en tiempo y formas apropiadas

3.1 Elaborar y establecer los procedimientos para reportar problemas ecológicos o ambientales en la Marina, con entrenamiento del personal para la identificación de problemas que son potencialmente peligrosos en tierra y/o agua que estén incluidos en la normatividad, en las políticas de la Marina o en las prácticas ambientales. Los empleados deberán saber a quién reportar en la Marina inmediatamente lo siguiente:

- Agua de color procedente del casco de una embarcación.
- Agua brillante en la descarga de sentinas.
- Pulido, limpiado, pintado o barnizado no controlado.
- Padecería o partículas procedentes de mantenimiento en el agua
- Descargas de aguas negras dentro de la marina.
- Utilización de productos de limpieza dañinos al ambiente.

3.2 La Marina debe tener escritos los procedimientos para informar a sus encargados y/o a los oficiales de gobierno sobre problemas de contaminación, riesgo o daño ecológico.

3.3 El personal debe conocer la normatividad básica sobre medio ambiente y a quién debe contactar en caso de problemas de contaminación, riesgo o daño ecológico. La Marina debe colocar letreros con información sobre a quién contactar y los números de teléfono o celular de las personas a quienes presentar el reporte de emergencias.

4. Entrenar al personal sobre cómo abordar los problemas con los contaminadores

4.1 Designar quién será la persona de la Marina que se dirigirá a los dueños o contratistas de las embarcaciones que se sorprendan contaminando, dañando el ambiente o realizando actividades riesgosas; generalmente este es un trabajo del administrador. Definir qué clase de problemas se enfrentarán con los contaminadores y cuáles se reportarán a la administración o a las autoridades ambientales.

4.2 Informar a los dueños de las embarcaciones y a los contratistas porqué es dañino lo que hacen. Describirles un método que sea más adecuado para el medio ambiente y pedir a la persona que deje de trabajar hasta que pueda hacerlo minimizando los efectos al medio ambiente. Será más fácil hacerlo si se exige practicar la prevención de la contaminación como una condicionante en el contrato.

4.3 Si el problema persiste, tomar alguno de los pasos siguientes:

- Discutir el asunto de nuevo con el responsable de la embarcación o con el contratista.
- Limpiar el problema del muelle y cobrarle al responsable el costo de remoción y limpieza.
- Pedirle al dueño o al contratista abandonar la Marina.

5. Implementar acciones que aseguren un ambiente limpio para los clientes así como un ambiente natural sano a los usuarios y los contratistas de la marina.

5.1 Anunciar una política de “marina limpia” aplicado a las operaciones de la Marina.

- Informar a los clientes que se ha adoptado una política de “marina limpia” y explicar qué significan en cuanto a los cambios requeridos en la rutina de operación diaria. Hacerlo a través de un folleto o una nota y en las conversaciones con los clientes cuando renueven sus contratos de arrendamiento.
- Incorporar la política de marina limpia al reglamento de la Marina e informar de ello a los clientes.
- Enfatizar la necesidad de que ellos se involucren y estimular su participación.

5.2 En los contratos, incorporar las prácticas ambientales.

- Requerir el uso de las prácticas ambientales en todos los contratos de uso en: muelles, embarcaciones-vivienda, embarcaciones en tránsito, charters, trabajadores, contratistas y arrendatarios.
- Especificar las consecuencias de no llevar a cabo las prácticas ambientales, p.e.: "Quien no lleve a cabo las prácticas adoptado por la Marina será expulsado de la Marina sin la devolución de cuotas de arrendamiento."
- Dar a los clientes, usuarios, contratistas y prestadores de servicios en la Marina, una lista en lenguaje sencillo, de las buenas prácticas adoptadas por la Marina que cada uno debe cumplir.
- Informar a los clientes que la Marina tiene el derecho de inspeccionar las embarcaciones para verificar la aplicación de las prácticas ambientales.
- Incorporar en el contrato con la Marina, un apartado en el que se establezca que todos los contratistas o subcontratistas son pagados por los clientes, deben seguir las buenas prácticas de manejo ambiental establecidas en las políticas de la Marina.

5.3 Insistir en que los contratistas pagados por la Marina o por sus clientes sigan las prácticas ambientales.

- Dar a cada contratista y subcontratista una copia de las políticas y reglas de la marina la primera vez que visiten la Marina.
- Incorporar las buenas prácticas en el contrato de los contratistas y subcontratistas.
- No permitir que ningún trabajo se ejecute en forma contraria a las políticas de la Marina.
- Advertir a los clientes que todos los contratistas deberán ser aprobados por la administración, y se debe verificar que su seguro de daños a terceros esté vigente.
- Especificar que la gerencia de la Marina tiene el derecho de inspeccionar a los contratistas y subcontratistas cuando lo desee y siempre que sea necesario.

5.4 Colocar letreros que detallen las prácticas ambientales.

- Colocar letreros en los muelles de las gasolineras y en las estaciones de bombeo, a lo largo de los muelles y en áreas de mantenimiento de embarcaciones, para que todos estén enterados acerca de las políticas ambientales de las instalaciones.
- Asegurar que los letreros sean visibles.
- Los letreros deben ser durables, llamar la atención y ser de tamaño adecuado.

5.5 Establecer programas de educación al público, operadores y dueños de embarcaciones, dirigido a evitar la disposición inadecuada de materiales contaminantes y promover el uso y la conservación adecuada de recursos marinos y costeros importantes.

- Entrar en contacto con escuelas, clubes de servicio u organizaciones no gubernamentales que ofrezcan o puedan apoyar este tipo de programas.
- Elaborar un programa itinerante para aplicar estos programas en temporadas altas de ocupación en la marina.

5.6 Distribuir información impresa a los clientes.

- Obtener copias de información sobre “Embarcaciones Limpias” de programas ya establecidos en otras marinas u organizaciones ambientales.
- Enviar información sobre embarcaciones limpias en folletos, notas, etc. con el correo electrónico mensual y colocarlos en áreas de acceso público en la marina.
- Incluir artículos sobre las prácticas ambientales en los comunicados que se envíen a los clientes.

5.7 Colaborar en programas de educación ambiental sobre áreas protegidas o recursos importantes.

- Trabajar con la SEMARNAT, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, las autoridades estatales y municipales y/o grupos conservacionistas locales, para desarrollar programas y materiales de educación ambiental y ecológica relacionada a sitios que los clientes pueden visitar en sus embarcaciones o en actividades en la localidad (p.e. las islas o los arrecifes).
- Hacer mapas para los clientes en los que se indiquen cuáles son las áreas apropiadas para actividades recreativas y cuáles no. Explicar brevemente las razones (buenos paisajes terrestres o marinos, seguridad, conservación, restauración, contaminación, etc.).
- Dar información acerca de las áreas protegidas en la zona, sus programas de manejo de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas o los sitios protegidos estatales o municipales.
- Trabajar con dichas autoridades en los programas de manejo de áreas protegidas de manera que se asegure están incluidas las necesidades de las embarcaciones.

5.8 Ser anfitrión de un taller o seminario ambiental al año, relacionando la ecología y la conservación a las actividades de la Marina.

- Incluir una visita a pie por las instalaciones para demostrar las prácticas ambientales en aplicación.
- Planear el taller de manera que coincida con una operación de la marina que tradicionalmente esté funcionando bien.
- Ofrecer incentivos a los asistentes: buenos precios, descuentos, muestras de productos, alimentos.
- Incorporar una conferencia de ecología de la zona, a nivel de difusión científica, para los clientes de la Marina y cómo eso se relaciona a las prácticas ambientales adoptadas por la Marina.

5.9 Utilizar mecanismos de comunicación.

- Dar información sobre prevención de la contaminación o de daño a la ecología en conversaciones casuales con clientes, contratistas y subcontratistas.
- Promover que el personal piense en “ecología y/o medio ambiente” cada vez que responda a las preguntas de los clientes en aspectos asociados a las prácticas ambientales.
- Colocar información sobre las prácticas ambientales en el tablero de anuncios de la Marina.

5.10 Reconocer públicamente a las embarcaciones que hacen esfuerzos por controlar la contaminación. Incluir una nota en el boletín de la marina, poner una hoja adicional con la foto de las personas, darle un premio, un reconocimiento, un descuento, una invitación o similar.

5.11 Solicitar sugerencias de los clientes y del personal.

- Colocar un “Buzón de Sugerencias Ecológicas” a un lado del sitio de informes de la Marina a los clientes o alguna otra forma de invitarlos a comentar nuevos procedimientos o formas de hacer las cosas que apoyen las políticas de prevención de la contaminación y protección ecológica en la zona.
- Estimular a las personas a tener una participación pro-activa, premiando o reconociendo públicamente una buena sugerencia aplicable a la Marina.

VI.2. Impactos residuales

Aunque las Marinas no son necesariamente la principal fuente de problemas ecológicos costeros, generan algunos contaminantes y problemas ecológicos en sus actividades cuando los contaminantes entran al mar directamente o indirectamente. Motivo por el cual la Marina Owen con la MIA-P busca no solamente cumplir con lo que les obliga desde el punto de vista ambiental y ecológico la legislación vigente, sino que busca ir más allá de los requisitos tradicionales, para asegurar que sus instalaciones cubran los estándares que sus clientes demandan y el cuidado al medio ambiente, razón por la cual ha incluido un Plan de buenas prácticas ambientales para la operación de la marina.

En lo que concierne a la marina se han identificado dos impactos residuales, el primero es el relleno

de zona marina y el segundo el hincado de pilotes. Sin embargo tomando en cuenta las medidas de mitigación se derivan otros impactos permanentes: descargas de las aguas residuales que modificara en mínima escala la zona de vertimiento que a su vez minimizara los impactos directos al aplicar esta medida de mitigación como la disposición drenaje municipal; de igual manera sucede con los residuos peligrosos derivados de las actividades de la marina específicamente en el taller, estos permanecerán en el almacén temporal hasta su recolección y disposición final de acuerdo a la normatividad vigente. Este mismo impacto puede derivarse de las demás actividades del proyecto, por lo que se tomará el criterio antes descrito.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

Los pronósticos ambientales contemplan tres escenarios globales: escenario 1 Sin Proyecto, escenario 2 Proyecto Sin Medidas de Mitigación y el escenario 3 Proyecto con Medidas de Mitigación, la Figura xxx representa gráficamente los 3 escenarios.

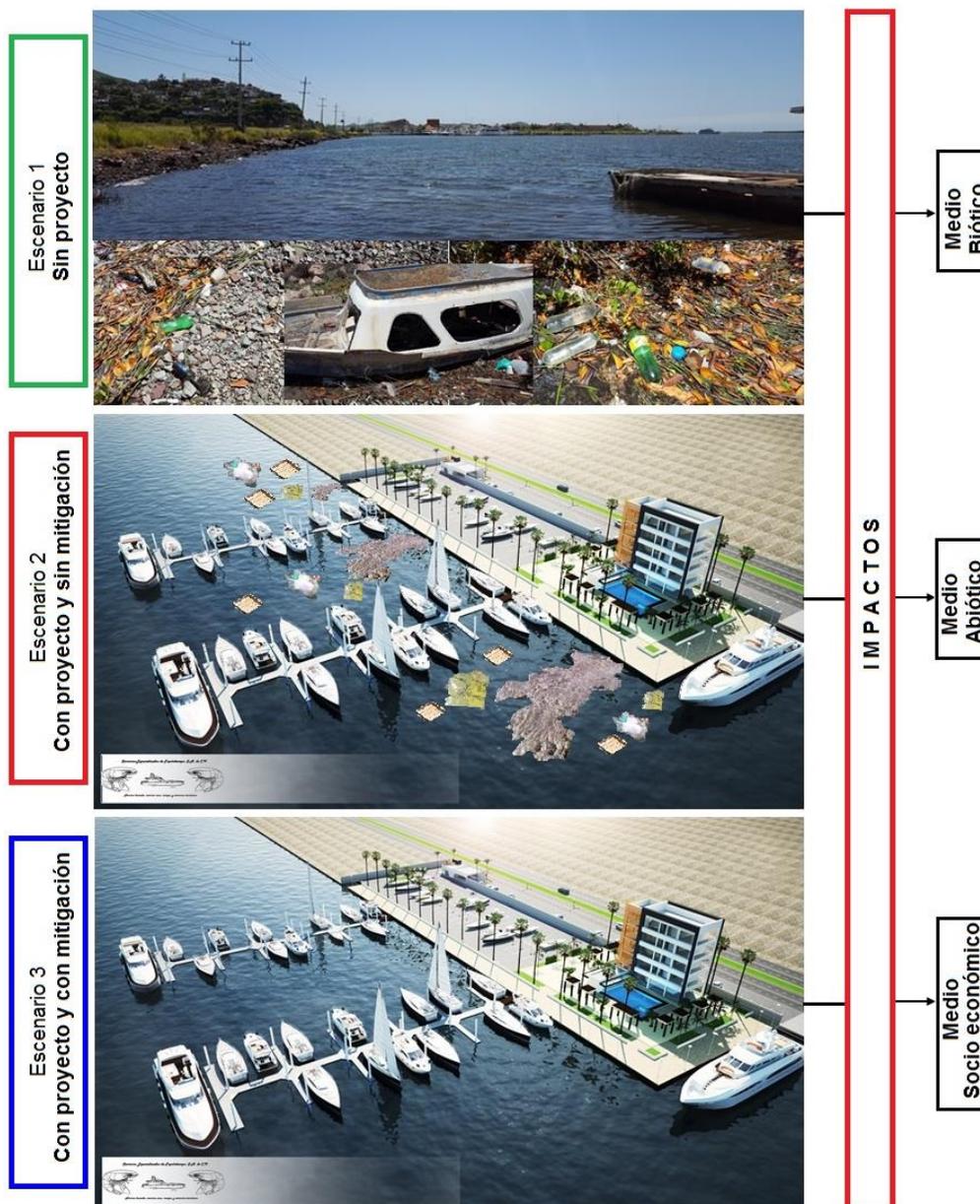


Figura xxx Escenarios ambientales

Determinación de los pronósticos ambientales a partir de los impactos

Corresponde a la identificación y calificación de la importancia de los impactos generados por las actividades antrópicas sobre el entorno bajo los tres escenarios que incluye el medio biótico, abiótico y socioeconómico. Para los tres escenarios se utilizaron los mismos impactos identificados, se utilizaron los mis valores asignados en la matriz de la afectación en los compartimentos ambientales de cada componente de la obra. Importante resaltar que los impactos identificados que se utilizan para los tres escenarios son lo que se generarán durante la construcción y operación.

- **Escenario 1: Sin Proyecto**, en este caso se definen las actividades y condiciones actuales más comunes en el área de influencia del proyecto relacionado con el medio biótico, abiótico y socioeconómico.
- **Escenario 2: Proyecto sin Medidas de Mitigación**, para su análisis se presentan los impactos al medio biótico, abiótico y socioeconómico que generará la marina por no tener medidas de mitigación por lo cual existe la posibilidad de generar impactos negativos.
- **Escenario 3: Proyecto con Medidas de Mitigación**, para su análisis se presentan los impactos al medio biótico, abiótico y socioeconómico con medidas de mitigación por lo cual, tienen la potencialidad de minimizar los impactos en cada uno de los medios considerados que se atienden con las medidas de mitigación adaptadas para cada fase.

Conforme a la caracterización realizada para el área de influencia directa del proyecto, se determinaron una serie de categorías de las actividades.

La Tabla xx presenta el medio abiótico conformado por agua, aire y suelo, se mencionan los impactos y se describen de manera breve cada una de ellos, se menciona la forma de prevención o mitigación en la medida posible y en la etapa del proyecto que se presenta.

Posteriormente en la Tabla xxx se presenta los impactos enlistados para su análisis bajo los 3 escenarios, Sin Proyecto, Proyecto Sin Mitigación, Proyecto Con Mitigación. Se asignan valores para cada impacto en cada escenario particular.

Finalmente se valoran los impactos para cada escenario en particular y se realiza la explicación de cada uno de ellos

Tabla xxx Impactos identificados en el medio abiótico para la construcción de escenarios

ambientales

Medio	Impactos	Descripción	Prevención o mitigación	Etapas del proyecto	
Abiótico	Agua	Afectación dinámica, fluvial y marítima	Por la construcción de la obra de relleno e hincado de pilotes para soportar el muelle	Incorporación de la marina al entorno natural	Construcción
		Aumento en la turbidez por resuspensión de sedimentos de fondo	Cambio en la calidad de las aguas debido al aumento de sólidos suspendidos	Compactar y rellenar adecuadamente, hincar los pilotes con menor alteración del fondo marino	Construcción
		Contaminación descarga de agua residual	Aumento en la concentración de residuos en el agua por descarga de aguas residuales	Descargar las aguas residuales al drenaje municipal para su tratamiento	Operación
		Cambio en topografía de fondo	Modificación del suelo presente en el mar	No aplica	Construcción
		Contaminación de sedimentos de fondo	Cambio en la calidad de los sedimentos del fondo marino por agentes contaminantes	Programa de contingencia	Construcción y operación
		Contaminación por posibles derrames de sustancias peligrosas	Cambio en la calidad de las aguas por presencia de elementos peligrosos	Programa de contingencia	Construcción y operación
		Contaminación por vertidos sólidos y líquidos	Aumento en la concentración de residuos sólidos o líquidos en el agua	Manejo adecuado de desechos sólidos	Construcción y operación
		Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites	Cambio en la calidad de las aguas por aumento en la concentración de combustibles, grasas y aceites	Programa de contingencia	Construcción y operación
	Aire	Intrusión de la cuña salina	Agua salina del mar que penetra parcialmente tierra adentro en forma de cuña	No aplica	
		Contaminación por aumento de concentración de gases	Se refiere al incremento en la concentración de gases como el SO ₂ , CO, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de nitrógeno, CO ₂ , metano (CH ₄) y los Clorofluorocarbonos (CFC's) en la atmósfera.	Mantenimiento de maquinaria, equipos de combustión y autos para conservarlos en excelentes estados	Construcción y operación
		Deterioro de la calidad por aumento en la concentración de partículas suspendidas	Aumento en la concentración de partículas suspendidas en el aire	Mantenimiento de maquinaria, equipos de combustión y autos para conservarlos en excelentes estados	Construcción y operación
	Suelo	Incremento de la temperatura ambiental local por emisiones a la atmosfera	Aumento en la temperatura ambiente base para el área de influencia	Mantenimiento de maquinaria, equipos de combustión y autos para conservarlos en excelentes estados	Construcción y operación
		Generación de procesos de sedimentación y excavación	Procesos de depositación de material sólido en el fondo del agua, crecimiento por agregación de cuerpos menores, sustracción o desgaste del suelo	Relleno controlado para evitar la dispersión del material producto de relleno y excavación	Construcción
		Compactación	Proceso artificial por el cual las partículas de suelo están más en contacto entre ellas	Cambio permanente, se contempla integrar la marina al entorno natural	Construcción
		Contaminación por eventuales derrames de combustibles, grasas y aceites	Cambio en la calidad del suelo por aumento en la concentración de combustibles, grasas y aceites	Programa de contingencia	Construcción y operación
		Generación de residuos sólidos	Se refiere a la presencia de residuos sólidos en el suelo	Recolección y separación de los residuos, y disposición final en el relleno sanitario municipal	Construcción y operación

La Tabla xx presenta el medio socioeconómico integrado por la población local y su entorno, se mencionan los impactos y se describen de manera breve cada una de ellos, se menciona la forma de prevención o mitigación en la medida posible y en la etapa del proyecto que se presenta.

Posteriormente en la Tabla xxx se presenta los impactos enlistados para su análisis bajo los 3 escenarios, Sin Proyecto, Proyecto Sin Mitigación, Proyecto Con Mitigación. Se asignan valores para cada impacto en cada escenario particular.

Tabla xxx Impactos identificados en el medio socioeconómico para la construcción de escenarios ambientales

Medio	Impactos	Descripción	Prevención o mitigación	Etapas del proyecto	
Socioeconómico	Población local	Afectación de rutas y sitios de pesca	Obstrucción del acceso a ruta de pesca o camino que permite llegar a estos	No hay afectación alguna	Construcción y operación
		Generación de expectativas	Se refiere a la producción de curiosidad, interés, temor o rechazo en las comunidades	Generación de empleos	Construcción y operación
		Deterioro de la salud pública por la contaminación atmosférica	Hace referencia a la afectación de la salud por el incremento en la concentración de gases y material particulado	Se contempla dar mantenimiento de maquinaria, equipos de combustión y autos para conservarlos en excelentes estados	Construcción y operación
		Generación de molestias por polvo de la construcción	Se refiere a la posibilidad de ocasionar incomodidad en las comunidades asentadas por el aumento en el material particulado ocasionado por las actividades constructivas	No hay afectación directa, la zona habitada se ubica a una distancia aproximada de 300 m	Construcción
		Generación de molestias por ruido	Se refiere a la posibilidad de ocasionar incomodidad en las comunidades asentadas por el aumento en los decibeles ocasionado por las actividades constructivas y operativas	No hay afectación directa, la zona habitada se ubica a una distancia aproximada de 300 m	Construcción y operación
		Generación temporal de empleo	Requerimiento de mano de obra temporal en la construcción y operación del proyecto	Impulso de la economía	Construcción
		Generación permanente de empleo	Requerimiento de mano de obra permanente en la construcción y operación del proyecto	Impulso de la economía	Operación
		Calificación de la mano de obra	Selección del personal en las etapas de construcción y operación del puerto	Mejoramiento de la calidad de vida por la generación de empleos permanentes y temporales	Construcción y operación
		Deterioro de la seguridad	Presencia de personal ajeno a la zona, como son los empleados, los proveedores, etc., altera la cotidianidad de las comunidades y favoreciendo la inseguridad	Favorece la seguridad para los peatones en la zona por el alumbrado y vigilancia de la marina	Construcción y operación
		Afectación de actividades turísticas	Hace referencia a la obstaculización de las diferentes actividades relacionadas con el sector turístico	Impulso del turismo por la construcción de la marina	Construcción

Tabla xxx Asignación de valores de los impactos identificados en el medio socioeconómico para la construcción de escenarios ambientales

Medio	Impactos	Sin Proyecto									Proyecto Sin Mitigación									Proyecto Con Mitigación													
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Socioeconómico	Población local	Afectación de rutas y sitios de pesca	x									x											x										
		Generación de expectativas										x	x											x									
		Deterioro de la salud pública por contaminación atmosférica				x										x											x						
		Generación de molestias por polvo de la construcción	x												x											x							
		Generación de molestias por ruido	x												x											x							
		Generación temporal de empleo											x	x												x							
		Generación permanente de empleo											x	x												x							
		Calificación de la mano de obra											x	x												x							
		Deterioro de la seguridad				x																				x							
		Afectación de actividades turísticas									x																						

Interpretación de los escenarios ambientales

Para la interpretación de los escenarios ambientales se graficaron los tres escenarios para cada componente abiótico, biótico y socioeconómico (Figura xxx), la descripción de los resultados se realiza en cada escenario como a continuación se describen.

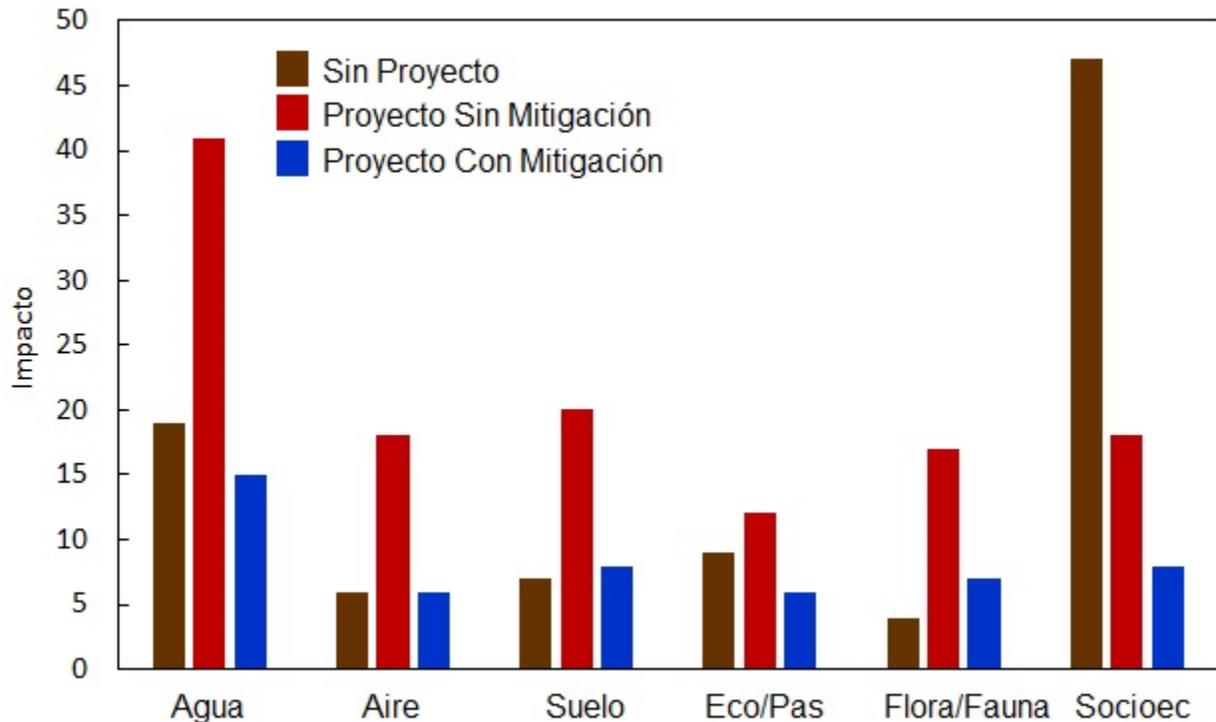


Figura xxx Escenarios ambientales para cada componente

1. **Escenario 1:** Sin Proyecto que no se lleva a cabo:

- El impacto en el agua en este escenario ambiental es mayor respecto al escenario con mitigación, y menor respecto a sin mitigación, esto ocurre debido a que la zona colinda una vía de comunicación y la línea de costa se depositan materiales sólidos contigua al derecho de vía, se han identificado botes plásticos, animales en descomposición así como residuos de los productos pesqueros lo cual ocasionan contaminación en el agua.
- Respecto al ecosistema específicamente en el paisaje, si la marina no se construye no habrá cambios en el paisaje de la bahía y la comunidad continuará realizando sus actividades de la misma forma en que lo han hecho anteriormente. En este medio el impacto es mayor respecto al escenario con mitigación y menor con respecto a sin mitigación, esto ocurre por la razón de que sin mitigación no habrá un medio de control y el impacto visual se alterará por la contaminación

antropogénica, en caso contrario cuando hay mitigación hay vigilancia y control para mantener estética del paisaje natural.

- Respecto a los otros dos escenarios, en este escenario se tiene ligeramente un menor impacto en aire, suelo, flora y fauna, debido a que no se alterarán las condiciones actuales, aunque es importante mencionar que el medio natural se encuentra alterado respecto a su entorno natural original por la construcción de la carretera Mochis-Topolobampo.
- En el aspecto socioeconómico en este escenario se tiene el mayor impacto, debido a que la población de Topolobampo continuará aumentando pero no habrá nuevos espacios para absorber la demanda de empleos.
- La falta de inversiones no proveerá estímulos para la conservación y la renovación de la infraestructura urbana y turística.
- El nivel de ingresos de los residentes del lugar se mantendrá en los mismos niveles sin que se abran nuevas oportunidades para diversificar los negocios.

Escenario 1
Sin proyecto



2. **Escenario 2:** Proyecto Sin Mitigación

En caso de no aplicar medidas preventivas o mitigación en este escenario ambiental se tendrían los mayores impactos negativos manifestándose de la siguiente manera:

- En este escenario con excepción del medio socioeconómico todos los demás tendrían la mayor afectación por la razón de que habría un vertido irracional y sin control de contaminantes como aguas residuales, residuos sólidos y residuos peligrosos principalmente, los cuales podrían ser vertidos al agua y suelo.
- El impacto al paisaje sería palpable ya que los residuos que se depositen en los medios estarán a la vista del público en general y en los usuarios generará un estado de rechazo por las condiciones deplorables.
- En este escenario se tendrán los impactos más negativos.



3. **Escenario 3:** Proyecto Con Mitigación, el proyecto se lleva cabo y tiene éxito:

- Bajo este escenario ambiental se tiene el menor impacto respecto con el escenario sin mitigación, la diferencia es notable en agua, aire, suelo, ecosistema, flora, fauna y en el aspecto socio cómico.
- El impacto en el agua en este escenario ambiental es menor respecto a los otros dos escenarios, esto ocurre debido a que se implementan medidas preventivas, mitigación, tratamiento de los residuos, programas y políticas ambientales para su control.
- Estéticamente se favorece el entorno natural ya que se incorpora al paisaje un ambiente

agradable visualmente para los transeúntes que transitan por la zona.

- Con el proyecto para la construcción y operación de la marina se apoyarán los esfuerzos para promover y atraer a un importante segmento del mercado turístico con poder adquisitivo.
- En el aspecto socioeconómico el proyecto de la marina contribuirá positivamente con la economía local, regional y nacional a través del pago de impuestos y el pago derechos por los visitantes.
- La inversión de capital en el proyecto generará empleos directos durante las etapas de construcción y operación, al mismo tiempo que generará un mercado para trabajadores independientes en las áreas de operación y mantenimiento de embarcaciones.
- La mayor afluencia de visitantes ofrecerá más oportunidades de negocio para los restaurantes y comercios locales.



Área de influencia para los 3 escenarios ambientales

En la Figura xxx se presentan las referencias espaciales para la evaluación de la afectación positiva o negativa. La **extensión puntual** se refiere al área ocupada por la zona propuesta (ZP) y áreas

contiguas, en donde se construirá la marina. Por tratarse de una MIA-particular y no regional a **extensión parcial** se ubica en un radio de alrededor de 150 m desde el área puntual. El impacto **extendido** en el radio de acción de alrededor de 200 m. La extensión **total** abarca un radio de alrededor de 300 m desde la zona puntual.



- En la zona puntual del proyecto habrá un impacto positivo debido a que el área de la marina proporciona estética al paisaje creando un entorno agradable para esta zona y las demás zonas de influencia.
- Otro impacto positivo es la disminución de la contaminación de la parte que colinda con la carretera por el aprovechamiento del área que se utiliza como tiradero actualmente, lo cual evitará la contaminación ambiental y visual.
- Por otro lado, la zona puntual tendrá la construcción permanente de un relleno, que de forma inicial podría verse como un efecto adverso, sin embargo con los pronósticos que se mencionan a continuación esta zona con las medidas de mitigación se adaptará a los cambios que se generen.

El área del proyecto cambiará de un medio marino simple de fondo arena fangoso a uno más heterogéneo. La heterogeneidad del hábitat es uno de los factores principales que favorecen la diversidad biológica en condiciones climáticas semejantes.

El proyecto implica la creación de nuevos sustratos provistos por los sistemas de muelles y pilotes que proveerán sustrato para el desarrollo de algas filamentosas y a su vez invertebrados, como ha sido el caso en otras marinas existentes en la actualidad. Esta colonización biótica sobre las estructuras de la marina no implica ninguna carga adicional en la operación o mantenimiento, puesto que no requieren labores de limpieza o poda, sino al contrario protegen las estructuras y aumentan el atractivo del paisaje, favoreciendo la generación de especies en las áreas adyacentes.

Se pronostica una estabilidad ambiental como resultado de la acción de medidas de mitigación tanto para operación como para medio ambiente, las medidas de mitigación fueron descritas en el apartado VI.1, por lo que la dinámica ambiental resultante de los impactos ocasionados por las actividades que conforman el proyecto de marina real no afectaran de manera altamente significativa al medio ambiente de la zona del proyecto, además de que esta zona ya sufrió impacto por las actividades que se realizaron con anterioridad.

Se pronostica la armonía de la zona con las cualidades de construcción y operativas del proyecto, así como un mejoramiento visual del puerto debido a que esta área brindara organización, limpieza y atracción turística.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental

La Marina Owen no cuenta con un programa de vigilancia ambiental, pero se contempla la contratación de un auditor ambiental para el diseño de un programa de vigilancia, el cual se complementará con las medidas de mitigación descritas en el presente estudio.

El auditor se encargará de actualizar las medidas de mitigación de acuerdo a las actualizaciones de normatividad que se presenten y por supuesto las que apliquen a las modificaciones de equipo de la marina.

Se contempla un programa de inspección de sus instalaciones cuyos objetivos son: brindar mantenimiento a todas las instalaciones y sus equipos, aplicación de medidas de mitigación ambiental y laboral, cumplimiento de las leyes y normas aplicables al proyecto. También se

realizará inspecciones como a continuación se describe:

Inspección diaria: de limpieza de instalaciones, vigilancia en el área de muelles, inspección de atraque y desatraque de embarcaciones, verificar que la documentación respecto a las emisiones de las embarcaciones cumpla con lo estipulado en el contrato de la marina.

Inspección cada tercer día: verificación de un adecuado retiro de residuos.

Inspección semanal: chequeo de instalación eléctrica, chequeo de instalación hidráulica, verificación del buen funcionamiento del equipo de servicios de la marina, verificación del deterioro de las instalaciones.

Inspección bimestral: mantenimiento de las instalaciones y equipos de servicios.

VII.3. Conclusiones

El proyecto Marina Owen está conceptualizado como un área para el desarrollo turístico para las embarcaciones de recreo y esparcimiento que navegan el Pacífico mexicano y Golfo de California. El proyecto representa una infraestructura turística en el puerto de Topolobampo para la prestación de servicios, se ofertará servicios de calidad acorde a estándares de calidad con un cuidado responsable medio ambiente y su entorno.

Dicha obra contempla la construcción de muelles para recibir embarcaciones, contará con departamentos, área de recreación, restaurant, estacionamiento, oficinas administrativas, vías de acceso a la marina, áreas verdes con la finalidad de hacer más cómoda la estancia de los visitantes en la marina.

El proyecto se desarrollará bajo el contexto del cuidado del ambiente responsable cumpliendo con la normatividad mexicana, y atendiendo los lineamientos marcados en el IMPLAN 2015. El concepto y diseño de marina soportada por pilotes, minimiza los posibles impactos. Los impactos derivados por el hincado de pilotes son los más sobresalientes. Sin embargo, en relación al área de desarrollo del proyecto, pueden considerarse definitivamente como de poca significancia. No se detectaron recursos de importancia en los fondos areno-fangosos del sitio que pudieran ser afectados por esta acción. Las superficies de los pilotes de soporte, así como la de todos los muelles de la marina constituirán un sustrato de colonización por parte de la biota marina, lo cual aumentaría la

biodiversidad en el volumen marino que ocupa el proyecto, de manera análoga a como ocurre en los arrecifes artificiales.

Por las características de gran circulación natural en la zona del proyecto, está totalmente descartada la necesidad de realizar dragado, ya que el área no lo requiere y las posibilidades de asolvamiento son prácticamente inexistentes.

En el aspecto socioeconómico se beneficiará la localidad por la compra de los materiales de construcción, pago de servicios e impuestos, contratación de mano de obra ya que es posible cubrir los requerimientos del proyecto en la localidad.

Los impactos socioeconómicos esperados, presentan un balance positivo, ya que tanto la inversión directa, como la creación de empleos directos e indirectos impactarán en forma positiva.

Durante la construcción las emisiones a la atmósfera por las actividades a desarrollar y los combustibles a utilizar, serán mínimas considerando las características favorables de dispersión atmosférica del área, por lo que se espera que el impacto sea insignificante.

No existe la posibilidad de que se presente el problema de contaminación al medio marino por la eventual descarga de aguas residuales, debido a que vestirán la red de drenaje municipal hasta la planta de tratamiento para que las aguas residuales que se generen se traten y cumplan con la normatividad mexicana.

Los efectos de degradación del ambiente son casi nulos debido a que no hay vegetación por afectar. La endofauna viven bajo la arena presente en el medio, es de muy baja diversidad y con pocos individuos. Se caracteriza porque presentan gran movilidad y son muy adaptables.

Como impactos positivos se está conformando un nuevo hábitat con la estructura marítima, ya que funcionará como arrecife artificial. La fauna que acuda al nuevo hábitat será más diversa y de mayor importancia para el ecosistema marino. El fitoplancton se reproduce más fácil en estos ambientes arrecifales y representa la parte vital de la cadena trófica. Se evitará la erosión por efectos del oleaje, por lo que se afirma que esta área no representará modificación alguna por estos efectos negativos.

Impactos ambientales negativos: ocupación de suelo con construcción en la zona de terreno ganado al mar; obstrucción de sedimentos marinos por hincado de pilotes y relleno; incremento temporal de la turbidez del agua marina durante el relleno; generación de ruidos, residuos y aguas residuales;

El proyecto es factible y sustentable por la vocación turística del proyecto, por favorecer la actividad económica del puerto de Topolobampo, por la generación de empleos temporales y permanentes, por los beneficios económicos de la región a lo largo de la vida útil del proyecto, por la derrama económica derivada de las actividades del proyecto a proveedores locales.

Los impactos ambientales se consideran medianos en las etapas relleno y en el hincado de pilotes, de bajo a muy bajo impacto en el resto de las etapas y sus actividades. Mientras que los beneficios como el mejoramiento ambiental como arrecife artificial y en términos de paisaje, empleo, captación de divisas y promoción turística. Con base en el análisis de los impactos positivos y en el marco normativo en materia ambiental se concluye que se considera altamente factible la ejecución del proyecto Marina Owen

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

VIII.1. Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Se entrega cuatro ejemplares en memoria magnética en formato WORD, incluyendo imágenes, planos e información que complementan el estudio.

Toda la información completa se presenta en idioma español, también se presenta un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental en cuatro ejemplares,

El estudio incluye la siguiente documentación legal:

Anexo 3 RFC del promovente

Anexo 4 Acta de constitutiva del promovente

Anexo 5 CURP del representante legal

Anexo 6 Escritura del predio

Anexo 7 RFC del responsable técnico del estudio de impacto ambiental.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos definitivos se encuentran al final del presente estudio de impacto ambiental. La elaboración de los mismos se realizó indicando el título, el número o clave de identificación del plano, la fecha de elaboración, así como los nombres y firmas de quien los elaboro y el promovente.

La escala indicada para cada plano se puede observar en pée de plano, de tal forma que las escalas son variables, de acuerdo al tipo de plano, de acuerdo al requerimiento constructivo.

Los planos que se incluyen en el anexo 2 son los siguientes:

Plano 1: Croquis de microlocalización Plano de conjunto.

Plano 2: Croquis de macrolocalización

Plano 3: Plano de conjunto

VIII.1.2 Fotografías

El anexo fotográfico se presenta con una breve descripción del aspecto a destacar del área de estudio, así como la dirección de la toma. Se presenta fotografía con la panorámica del lugar del proyecto.

Anexo 8. Fotográfico.

VIII.1.3 Videos

No se presenta video, debido a que las fotografías incluidas en el anexo fotográfico representan la situación actual del proyecto.

III.1.4 Listas de flora y fauna

Los listados de flora y fauna se describen en el Capítulo IV. Dentro de la descripción del sistema Ambiental del sitio del proyecto.

VIII.2. Otros anexos

Resumen ejecutivo.

VIII.3. Glosario de términos

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

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

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

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

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

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

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Ruta de navegación: Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.4. BIBLIOGRAFÍA

1. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
2. Balart, E.F., O.B.R.E. Torres, J.L. Castro-Aguirre. 1992. Ictiofauna de las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sinaloa, México. *Inv. Mar. CICIMAR*, 7 (2):91-103.
3. CCA, 1997. Regiones Ecológicas de América del Norte. Hacia una Perspectiva Común. Publicado por la Comisión para la Cooperación Ambiental. Depósito legal-Bibliothèque nationale du Québec, 1997. 71pp.
4. Cervantes-Escobar, A., A. Ruiz-Luna, C.A. Berlanga-Robles. 2007. Evaluación de la condición de los sistemas de manglar en el Noroeste de México. 7pp
5. CONABIO, 2004. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Publicado en: <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>.
6. Díaz, G.J.M., R.R. Armenta, Y.G.C Arredondo, H.V. Moreno. 2002. Aspectos taxonómicos de los peces del sistema lagunar de Topolobampo y de sus estructuras óseas. Manejo de recursos pequeros. Reunión Temática Nacional. Editorial UAS. 195pp.
7. DOF, 1981. Ley Federal de Derechos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 18 de noviembre de 2010.
8. DOF, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de Julio de 2007.
9. DOF, 1991. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de agosto de 1991.
10. DOF, 1993. Ley de Puertos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de Julio de 1993. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de junio de 2012.
11. DOF, 1994. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación, y su Método de Medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 1994.
12. DOF, 1994. Reglamento de la Ley de Puertos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de noviembre de 1994. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 02 de abril de 2014.
13. DOF, 1994. NOM-081-SEMARNAT-1994, Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su Método de Medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación

- el día 23 de abril de 2003. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 03 de diciembre de 2013.
14. DOF, 2000. Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de octubre de 2008.
 15. DOF, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.
 16. DOF, 2002. NOM-011-STPS-2001. Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002.
 17. DOF, 2010. 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 de Lista de Especies en Riesgo.
 18. DOF, 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 19 de junio de 2007
 19. DOF, 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. Que Establece las Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de manglar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003.
 20. DOF, 2004. ACUERDO que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que Establece las Especificaciones para la Preservación, Conservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración de los Humedales Costeros en Zonas de Manglar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003. Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2004.
 21. DOF, 2005. PROY-NMX-AA-119-SCFI-2005. Proyecto de Norma Mexicana Que Establece los Requisitos y Criterios de Protección Ambiental para Selección del Sitio, Diseño, Construcción y Operación de Marinas Turísticas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de octubre de 2005.
 22. DOF, 2006. 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 Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.
 23. DOF, 2006. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, Publicado el viernes 15 de diciembre de 2006.
 24. DOF, 2015. NOM-041-SEMARNAT-2015. Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que Usan Gasolina como Combustible.
 25. DOF, 2011-2016. Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sinaloa.
 26. DOF, 2013-2018. Plan Nacional de Desarrollo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de mayo de 2013.
 27. DOF, 2014. Ley General de Asentamientos Humanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Julio de 1993. Última Reforma Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de enero de 2014.
 28. Instituto Municipal de Planeación de Ahome, Sinaloa, 2015. Disponible en www.implanahome.gob.mx.
 29. García, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM. Segunda Ed. 246 pp.
 30. Gutiérrez-Barreras, J.A. 1999. Ictiofauna de fondos blandos de la bahía de Topolobamos, Sinaloa, México. Tesis de Maestría, IPN-CICIMAR. 106pp.
 31. Hernández R.M.T. y M.A.J. Fierro. 1994. Evaluación preliminar de contaminación por plaguicidas en el norte de Sinaloa. Res. V Congresos de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A. C.
 32. INEGI, 2001. Carta topográfica de Topolobampo. G12D26-25-36. Sinaloa.

33. INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.
34. León-Gutiérrez. C.G. 2004. Estructura de las comunidades marinas del Sistema Lagunar Topolobampo 2001-2005. Tesis de Licenciatura en Biología. Instituto Tecnológico de Los Mochis. 134 pp.
35. Meráz del Ángel J.C. 1997. Análisis cualitativo del microfitoplancton en época de invierno de las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María, Sin. México. Informe Técnico. Secretaría de Marina, Estación Oceanográfica Topolobampo. 13 pp.
36. Núñez, M.A., 1990. Contribución al conocimiento del zooplancton de la bahía de Topolobampo, Sinaloa, México. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Oceanografía. 21 -23 nov., Mazatlán, Sinaloa, México.
37. Núñez, M.A., 1991. Variación estacional del zooplancton en el sistema lagunar de Topolobampo, Ohuira y Santa María, Sinaloa, México. Dirección de Oceanografía Naval. Estación de Investigación Oceanográfica de Topolobampo.
38. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2007. Decreto por el que se Aprueba El Plan Estatal de Desarrollo Urbano. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO XCVII 3ra ÉPOCA. 19 de noviembre de 2008.
39. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2008. Decreto por el que se Aprueba El Plan Regional de Desarrollo Turístico de la Bahía de Topolobampo. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO XCIX 3ra ÉPOCA. 20 de junio de 2008.
40. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2009. Decreto Municipal No. 37 de Ahome. Plan Director de Desarrollo Urbano del Puerto de Topolobampo, Municipio de Ahome. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO C 3ra ÉPOCA. 20 de mayo de 2009.
41. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2010. Decreto por el que se Aprueba El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial de Sinaloa. Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa, TOMO CI 3ra ÉPOCA. 01 de octubre de 2010.
42. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 pp.
43. Secretaría de Marina, 1980. Estudio Geográfico de la Región de Topolobampo, Sinaloa. Dirección General de Oceanografía. México, D. F. 209 pp.
44. Secretaría de Marina, 1999. Carta Náutica S. M. 336 Bahía de Topolobampo y Profundidades. Dirección General de Oceanografía Naval. 2da. Edición.
45. Torres O.R. y J.L. Castro. 1990. Aspectos ecológicos de la ictiofauna de la bahía de Ohuira-Topolobampo, Sinaloa, México. Res. VIII Simp. Intern. Biol. Mar. 34.