



Manglares del Noroeste S.C.
Servicios de Consultoría en Medio Ambiente
M A P



"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para ecoturismo responsable"

MANGLARES DEL NOROESTE S.C.
Servicios de Consultoría en Medio Ambiente



"El ecosistema en manos de expertos"

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

Limpieza y Mantenimiento del Estero "La Sirena" para Actividades Recreativas de Ecoturismo Responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa

PRESENTA:





ÍNDICE

	Págs
RELACIÓN DE FIGURAS	iv
RELACIÓN DE TABLAS	v
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Datos del Sector	3
I.1.3.1 Sector: Turismo	3
I.1.3.2 Subsector: Ecoturismo	3
I.1.3.3 Tipo de proyecto ecoturismo sustentable	3
I.1.4 Estudio de riesgo	3
I.1.5 Dimensiones y superficie total	3
I.1.6 Presentación de la documentación legal	5
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	5
I.2.3 Nombre y cargo del promovente	5
I.2.4 Dirección para recibir u ór notificaciones	5
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	5
I.3.1 Nombre o razón social	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico	5
I.3.4 Dirección del responsable del estudio	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1 Información general del proyecto	6
II.1.1 Naturaleza del proyecto	7
II.1.2 Objetivo del proyecto	10
II.1.3 Objetivos específicos	10



II.1.4 Selección del sitio	11
II.1.5 Inversión requerida	12
II.1.6 Duración del proyecto	12
II.1.7 Política de crecimientos	12
II.2 Características particulares del proyecto	13
II.2.1 Descripción de obras asociadas al proyecto	15
II.2.2 Programa general de trabajo	17
II.2.3 Situación legal del proyecto	17
II.3 Selección y ubicación física del sitio.....	18
II.3.1 Macrolocalización	18
II.3.2 Microlocalización	19
II.3.3 Dimensiones del proyecto	21
II.3.4 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto	22
II.3.5 Urbanización del área y descripción	22
II.3.6 Etapa de abandono del sitio	23
II.3.7 Descripción de obras y actividades provisionales	23
II.3.8 Etapa de operación y mantenimiento	24
II.3.9 Utilización de explosivos	24
II.3.10 Otros insumos	25
II.3.11 Manejo general y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones	25
II.3.12 Generación, manejo y descarga de aguas residuales	25
II.3.13 Infraestructura adecuada para el manejo de los residuos	25
II.3.14 Generación de residuos peligrosos	26
II.3.15 Volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios	27
II.3.16 Generación y emisión de sustancias a la atmósfera	30
II.3.17 Contaminación por ruidos y vibraciones	30
II.4 Planes de prevención	30
II.4.1 Identificación	30
II.4.2 Insumos	32



III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.....	33
III.1 Información Sectorial	33
III.2 Fundamento jurídico	34
III.3 Instrumentos aplicables en Materia de Planeación.....	35
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024	35
III.3.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2019-2024)	37
III.3.3 Estrategia Nacional de Turismo	39
III.3.4 Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR 2019-2024).....	41
III.3.5 Lineamientos para el aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales y Culturales del País.....	43
III.4 En materia de ordenamientos jurídicos nacionales	45
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	45
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	47
III.4.3 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).....	50
III.4.4 Ley General de Vida Silvestre	52
III.4.5 Ley de Aguas Nacionales	54
III.4.6 Ley General de Cambio Climático	55
III.4.7 Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2017-2021	58
III.4.8 Plan Estatal de Desarrollo Regional	60
III.4.9 Plan Municipal de Desarrollo H. Ayuntamiento de Mazatlán 2018-2021	62
III.4.10 Plan Regional de Turismo “Puerto de Mazatlán- Sinaloa”	63
III.4.11 Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente.....	66
III.4.12 Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa	68
III.4.13 Programa de Ordenamiento Ecológico y Costero del Estado de Sinaloa	69
III.4.14 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	77



III.4.15. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	88
III.4.16. Áreas Naturales Protegidas Federales	95
III.4.17. Áreas Naturales Protegidas Estadales	97
III.4.18. Regiones Prioritarias.....	98
III.4.18.1. Región Terrestre Prioritaria (RTP).....	99
III.4.18.2. Región Hidrológica Prioritaria (RHP).....	101
III.4.18.3. Región Marina Prioritaria (RMP).....	103
III.4.18.4. AICA (Conservación de Aves).....	106
III.5. En Materia de Ordenamientos Jurídicos Internacionales	108
III.5.1. Sitio Ramsar.....	108
III.5.2. Convenio sobre la Diversidad Biológica.....	111
III.6. En Materia de Normas Oficiales	115
III.6.1. Normas Oficiales Mexicanas.....	115
III.6.2. NOM-022-SEMARNAT-2003	120
III.6.3. Vinculación con el Artículo 60 TER de la LGVS	130
III.7. Análisis Integral de Viabilidad	132
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	137
IV.1. Delimitación del área de estudio	137
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	139
IV.2.1. Aspectos abióticos	144
IV.2.2. Aspectos bióticos	165
IV.2.3. Paisaje	187
IV.2.4. Medio socioeconómico	193
IV.3. Diagnóstico Ambiental.....	208
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	211
V.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales	211
V.2. Identificación de impactos ambientales y criterios de evaluación durante la etapa de preparación y desarrollo de la obra	214
V.2.1. Matriz de Interacción de Impactos	217



V. 3. Evaluación Integral de Impactos	217
V. 3.1 Metodología de la Evaluación y justificación	219
V. 4. Conclusiones	220
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	221
VI.1 Clasificación de las medidas de mitigación	221
VI.2 Impactos de acuerdo con las medidas de mitigación	223
VI.3 Agrupación de Impactos en las medidas de mitigación	225
VI.4 Descripción de la medida del programa o programas de mitigación	227
VI.5 Impactos Residuales	228
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	230
VII.1 Construcción de escenarios	230
VII.2 Conclusiones	232
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	234
VIII.1 Metodología para caracterizar el SAR	234
VIII.2 Delimitación del Sistema Ambiental	234
VIII.3 Metodología para la delimitación del medio físico (vegetación)	236
VIII.4 Metodología para la delimitación del medio físico (fauna)	236
VIII.5 Formato de Presentación de la M A P	241
VIII.6 Planos definitivos	241
VIII.7 Otros Anexos	243
VIII.8 Referencias Bibliográficas	250

RELACIÓN DE FIGURAS

Figura 1 Localización del polígono y camino de acceso en el área de estudio	1
Figura 2 Área de estudio y polígono del sitio (estero la Sirena)	4
Figura 3 Esteros que conforman el sistema lagunar estero de Uñas	8
Figura 4 Hotel María Coral en la Isla de la Piedra	9
Figura 5 Algunas actividades ecoturísticas en el humedal	9
Figura 6 Selección del sitio del proyecto en el estero la Sirena	11



Figura 7.	Pdígono del área de descanso, bodega y almacén y entrada al estero ..	16
Figura 8.	Distancia del área de descanso a la entrada rústica del humedal	16
Figura 9.	400 metros lineales de limpieza en el estero (extracción de madera)	20
Figura 10.	Área navegable del estero la Sirena para actividades ecoturísticas	21
Figura 11.	Ubicación del proyecto y UGA- 13 en el Municipio de Mazatlán	71
Figura 12.	Ubicación del proyecto y delimitación de la UGC- 13	77
Figura 13.	Ubicación del proyecto de acuerdo a la Unidad Ambiental y UGC- 13	78
Figura 14.	Ubicación del proyecto respecto al POEGT	89
Figura 15.	Pdígono ANP- Meseta de Cacaxtla y pdígono de concesión	96
Figura 16.	Ubicación del proyecto con respecto al RTP- 55 Ro preso	100
Figura 17.	Ubicación del proyecto con respecto al RHP- 22 Ro Baluarte- MN	102
Figura 18.	Ubicación del proyecto de con respecto al RMP- Uías- Raxtla	104
Figura 19.	Ubicación del proyecto de con respecto al ACA- 69 H.C.	107
Figura 20.	Sitio Ramsar "Playa Tortugueras Verde Camacho"	109
Figura 21.	Delimitación del Área Ambiental en el sitio del proyecto	138
Figura 22.	Caracterización y delimitación del SAR	143
Figura 23.	Ubicación del Municipio de Mazatlán en el mapa hidrológico	155
Figura 24.	Mapa hidrológico del Municipio de Mazatlán	158
Figura 25.	Puntos de colecta de muestreos	164
Figura 26.	Método de Cuadrantes Centrados en un punto	168
Figura 27.	Esquema descriptivo de individuos por cuadrante	169
Figura 28.	Muestreos de estructura forestal	173
Figura 29.	Ubicación de puntos del Transecto de Muestreo Forestal	176
Figura 30.	Determinación de cobertura fdiar	178
Figura 31.	Primera fase de cobertura fdiar	179
Figura 32.	Segunda fase de cobertura fdiar	179
Figura 33.	Determinación de porcentaje de cobertura fdiar Zona 1	180
Figura 34.	Determinación de porcentaje de cobertura fdiar Zona 2	181
Figura 35.	Listado faunístico en el área de estudio	186
Figura 36.	Estero la Sirena y canal de mareas	189



Figura 37.	Estero de Urías y calidad del paisaje	191
Figura 38.	Crecimiento demográfico en Mazatlán 1990-2010	194
Figura 39.	Incremento de la población en Mazatlán 1970-2030	196
Figura 40.	Prácticas de grupos quinuales	196
Figura 41.	Incremento de la población por grupos	197
Figura 42.	Decremento de la tasa de mortalidad	198
Figura 43.	Niveles de alfabetismo y educación en 2010	201
Figura 44.	Servicios de salud a nivel estatal	202
Figura 45.	Participación del PEA en el municipio 1990-2010	206

RELACION DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades de la etapa inicial del proyecto	17
Tabla 2.	Cuadro de construcción y coordenadas UTM	19
Tabla 3.	Obras permanentes y/o complementarias	22
Tabla 4.	Características generales de la obra	23
Tabla 5.	Sustancias peligrosas y no peligrosas que no se utilizarán	26
Tabla 6.	Residuos generados durante la operación del proyecto	28
Tabla 7.	Residuos en el proceso de operación	28
Tabla 8.	Generación de residuos sanitarios	29
Tabla 9.	Emissiones (ppm) del equipo	30
Tabla 10.	Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencias	31
Tabla 11.	Consumo de agua	32
Tabla 12.	Materiales y equipo	32
Tabla 13.	Líneas de acción y estrategias establecidas del PND	35
Tabla 14.	Vinculación con la Constitución Política de los EUM	45
Tabla 15.	Vinculación del proyecto con respecto a la LGEEPA	48
Tabla 16.	Vinculación del proyecto con respecto a la REA	50
Tabla 17.	Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	52
Tabla 18.	Vinculación con la Ley de Aguas Nacionales	54
Tabla 19.	Vinculación con la Ley General de Cambio Climático	57
Tabla 20.	Estrategias y líneas de acción establecidas en el PED	59



Tabla 21.	Vínculo con el proyecto y línea estratégica de desarrollo	62
Tabla 22.	Vínculo con el proyecto de objetivos y lineamientos estatales	63
Tabla 23.	Vínculo con la Ley estatal de equilibrio ecológico	66
Tabla 24.	Vínculo con la Ley para el Desarrollo Sustentable de Sinaloa	68
Tabla 25.	Estado de las características generales de la UGC 13.....	72
Tabla 26.	Vínculo con los criterios ecológicos y propuestas.....	72
Tabla 27.	Características generales de la UGC 13- Sur de Sinaloa- Mazatlán.....	79
Tabla 28.	Vínculo con el Proyecto con Sectores de Aptitud predominante UGC13.....	79
Tabla 29.	Vínculo con el Proyecto con respecto a las interacciones UGC13	80
Tabla 30.	Vínculo con el Proyecto con respecto a los lineamientos de UGC 13	81
Tabla 31.	ANAM Índice de atractivos turísticos y naturales marinos.....	83
Tabla 32.	ISTUM Índice de Servicios Turísticos	83
Tabla 33.	IPUM Índice de puertos	83
Tabla 34.	Índice de aptitudes del sector conservación	84
Tabla 35.	Aptitud Sectorial en la UGA- 13	84
Tabla 36.	Niveles de interacción sectorial en la UGA- 13	84
Tabla 37.	Niveles de interacción total en la UGA- 13.....	85
Tabla 38.	Niveles de presión, fragilidad de la UGA#13	85
Tabla 39.	Unidad Ambiental Bófisi # 33 Llanura Costera de Mazatlán.....	90
Tabla 40.	Características de la ANP Estatal	97
Tabla 41.	Vínculo con el Proyecto con respecto a la RMP- 20 Raxtlá- Uíás.....	105
Tabla 42.	Stios Turísticos Ramsar	110
Tabla 43.	Norma Oficial Mexicana de SEMARNAT Vinculada con el Proyecto.....	116
Tabla 44.	Vínculo con la NOM 022- SEMARNAT- 2003.....	120
Tabla 45.	Análisis integral de la viabilidad jurídica del proyecto.....	132
Tabla 46.	Delimitación de la Unidades Ambientales.....	139
Tabla 47.	Principales climas de Sinaloa.....	145
Tabla 48.	Precipitación Media Mensual en el Municipio de Mazatlán.....	146
Tabla 49.	Normales climatológicas 1971- 2014	147
Tabla 50.	Indicencia de fenómenos climáticos en los últimos 25 años.....	149



Tabla 51.	Características litológicas del estado de Sinaloa	151
Tabla 52.	Regiones y cuencas hidrográficas en el contexto Estatal	157
Tabla 53.	Valores de salinidad y nutrientes, dorofila y productividad	162
Tabla 54.	Estado General Florístico en el Área de Estudio	167
Tabla 55.	Estructura Forestal en el sitio del proyecto Zona 1	174
Tabla 56.	Estructura Forestal en el sitio del proyecto Zona 2	175
Tabla 57.	Coordenadas en cada uno de los transectos	177
Tabla 58.	Estado General Faunístico en el Área de Estudio	184
Tabla 59.	Descripción de la calidad paisajística	190
Tabla 60.	Tipo de paisajes y valores obtenidos	191
Tabla 61.	Resultado obtenido al analizar el paisaje	192
Tabla 62.	Población y crecimiento promedio anual 1970-2010	194
Tabla 63.	Población y crecimiento promedio en el Municipio de Mazatlán	194
Tabla 64.	Nacimiento y mortalidad en el Municipio de Mazatlán	197
Tabla 65.	Mortalidad en el Municipio de Mazatlán	198
Tabla 66.	Viviendas vulnerables ante fenómenos naturales en el Municipio	199
Tabla 67.	Grupo de personas de habla bilingüe	200
Tabla 68.	Población limitada en el Municipio de Mazatlán	203
Tabla 69.	Indicadores de participación en el Municipio	204
Tabla 70.	Índice de PEA en la población de Mazatlán	206
Tabla 71.	Diagnóstico Ambiental en el área del proyecto	209
Tabla 72.	Interpretación Ambiental de posibles escenarios	210
Tabla 73.	Estado, identificación y descripción de los impactos	212
Tabla 74.	Evaluación integral de los impactos ambientales	218
Tabla 75.	Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados	219
Tabla 76.	Clasificación y definición de los criterios para evaluar impactos	223
Tabla 77.	Clasificación de las medidas de mitigación propuestas	224
Tabla 78.	Medida de control y mitigación ambiental	225
Tabla 79.	Medidas de Mitigación	228
Tabla 80.	Escenarios para el sitio del proyecto con y sin actividad	231



PROYECTO

Limpieza y Mantenimiento del Estero "La Sirena" para Actividades Recreativas de Ecoturismo Responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa

PRESENTA:





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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Limpieza y mantenimiento del Estero "La Sirena" para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto está ubicado en una superficie de zona federal marítimo terrestre, situado en el estero "La Sirena" dentro del complejo lagunar Estero de Uñas, a una distancia de 7.23 km del Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa (Fig. 1).



Figura 1. Localización del área de estudio y camino de acceso hacia el Ejido Isla de la Piedra



En el estado de Sinaloa, ubicado en el noroeste de México, justo en la frontera entre el Mar de Cortés y el Océano Pacífico, se encuentra la ciudad de Mazatlán, en cuyo extremo sur, frente al puerto marítimo, hay una península que hace tiempo fuera una isla. La Isla de la Piedra es un núcleo ejidal conformada por una franja litoral, con una extensión enorme de playas vírgenes, en las que se disfruta de relajantes caminatas en contemplación de la enorme cantidad de palmas cocoteras que los ejidatarios de la región cultivan. Asimismo, su suave oleaje, la fina textura de su arena y el hermoso paisaje natural lo hacen ideal para relajarse y descansar. Los nativos han edificado palapas gigantes que, además de procurar agradable sombra, ofrecen una gran variedad de mariscos típicos de la región.

La Isla de la Piedra es la más importante dentro del litoral del municipio de Mazatlán, por sus dimensiones es la más extensa de todas ya que dispone de 30 kilómetros cuadrados de superficie y mide aproximadamente 14.5 kilómetros de largo por 2.5 km de ancho. La conforman más de 2,400 hectáreas que van del puerto marítimo hasta el cauce del río Presido. Aquí se ofrecen una gran variedad de deportes acuáticos y recreativos como jet ski, paseos en bananas, surfing, juegos de video, paseos a caballo y áreas de descanso que ofrecen deliciosas comidas regionales; además se realizan paseos en lancha de los muelles de las flotas deportivas por la zona costera que abarca la isla completa. Y además, si eres de las personas que gustan de la exploración, aquí podrás disfrutar del reconocido paseo Jungla Tour, que consta de un paseo por la bahía, a través de los esteros que forman laberintos, cubiertos de manglares. El extraordinario clima y la humedad de la zona, la extensa playa y el amplio estero que rodean la península adquieren el valor agregado gracias a las importantes obras que existen a su alrededor: el puerto, el aeropuerto internacional, la ciudad de Mazatlán y una de las carreteras más importantes de México que es la Mazatlán-Durango la cual atraviesa la Sierra Madre Occidental. Hacia la parte del complejo lagunero Estero de Urías la isla ofrece un espectáculo de diversas especies de aves marinas, que contribuyen a enriquecer la belleza del lugar con el colorido de sus plumajes. Existe también una franja espectacular de palmeras cocoteras el cual puedes recorrer en caballos o cuatrimotos.



1.1.3 Datos del sector y tipo de proyecto

1.1.3.1 Sector: Turismo

1.1.3.2 Subsector: Ecoturismo

1.1.3.3 Tipo de Proyecto: Ecoturismo Recreativo Responsable

1.1.4 Estudio de riesgo y modalidad

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 28, incisos V, VI, XI y XII, y el artículo 17 de su reglamento, no se requiere el arrendamiento de un Estudio de Riesgo por ser este un proyecto donde no se involucran residuos peligrosos.

1.1.5 Dimensiones y superficie total del proyecto

La Promotora es [REDACTED] ejidatario legítimo del Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa con domicilio y residencia ampliamente conocidos en este lugar y titular del Certificado de Derechos sobre Tierras de Uso Común con # 84619 y Certificado Parcelario # 000000261164, bajo el folio 25FD00184177 y parcela # 148, expedido el 14 de diciembre del 2009 por el Delegado del Registro Agrario Nacional. Con fundamento en lo dispuesto por los diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 56, 73, 74 y 152 Fracción VIII y demás relativos de la Ley Agraria, así como en el Reglamento Interior del Registro Agrario Nacional y que **CONFIERE A SU TITULAR EL DERECHO AL DISFRUTE Y APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS DE USO COMÚN**, en la proporción que determine la Asamblea Ejidal, conforme a la Fracción III del artículo 56 de la Ley Agraria. La PROMOVENTE, pretende darle un uso útil con actividades recreativas responsables y sustentables a un sistema estuario denominado "Esterola Sirena" (Fig. 2), a través de la limpieza y mantenimiento para hacerlo navegable y llevar a cabo dichas actividades recreativas, que de acuerdo a la Ley Agraria y como ejidatario legítimo, el área le fue asignada según las costumbres y tradiciones conforme a derecho de este ejido para realizar cualquier actividad productiva y responsable que no atente contra el entorno ambiental.

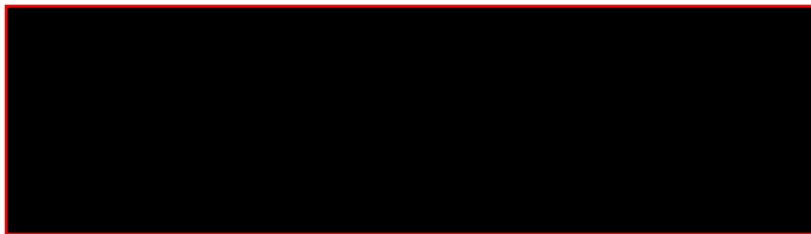


Figura 2. Área de estudio (Estero La Sirena) y Parcela titular #148 de la Promovente (Ejidataria Legtima).

La superficie total del estero La Sirena donde se pretende realizar dicho proyecto ecoturístico corresponde a una cobertura de 79,510.484 m². El sitio de estudio en mención forma parte de una concesión ejidal-federal otorgado a los ejidatarios de la Isla de la Piedra. Según las costumbres y tradiciones conforme a derecho de este núcleo ejidal, todo ejidatario tiene derecho al **Disfrute y Aprovechamiento de las Tierras de Uso Común**. El cuerpo de agua tiene una longitud lineal de 1,439 metros, de los cuales 1,039 m son navegables, mientras 400 metros se van a dar mantenimiento a través de la limpieza y retiro de madera seca que obstruye el flujo mar adurante las pleamar es.



1.1.6 Presentación de la documentación legal



1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social



1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente



1.2.3 Nombre y cargo del representante legal



1.2.4 Dirección del promovente o representante legal para recibir u ór notificaciones



1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social.



1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP y/o Cédula Profesional.



1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio



1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio





II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

En 2019 el número de turistas internacionales alcanzó la cifra de 940 millones y está previsto que ese número se eleve a 1.600 millones en 2020, si no incluir al os turistas o personas nacionales que realizan viajes recreativos sin pernoctar. A nivel global, la actividad económica generada por los viajes y el turismo representa alrededor del 5% del PIB y entre el 6% y el 7% de los empleos en el mundo. Considerando que la mitad de los turistas internacionales visitan todo tipo de humedales, aunque especialmente los de zonas costeras, la inversión del turismo vinculado a los humedales se puede estimar en alrededor de 925.000 millones de dólares de los EE UU anuales. Si a esa cifra se unen los ingresos del turismo doméstico y los desplazamientos diarios con fines recreativos, el valor económico generado por el turismo en los humedales es verdaderamente enorme. Por supuesto, también es importante considerar el ecoturismo recreativo en todos los humedales, comprometidos a manejarlos racionalmente. En el caso del Puerto de Mazatlán, más que un destino de playa, debe ser considerado como una promesa de ecoturismo y turismo sustentable, esta gama de oportunidades deben estar muy bien dirigidas hacia un ecoturismo sostenible aprovechando los ecosistemas que conforman el complejo lagunar estero de Urías, arroyo Jabalines, estero el Irrierrillo y laguna del Camarón. El turismo convencional, actualmente está demasiado globalizado, setiene que ofrecer algo diferente, la población mazatlteca debe apreciar el tesoro que tienen a sus pies. Una de las propuestas es motivar la conservación de los cuerpos de agua en el puerto y convertirlos en atractivos turísticos. El estero de Urías sigue siendo una maravilla ecológica, pero también sigue coexistiendo como un sumidero de toda clase de residuos provenientes de desechos domésticos y municipales, tiene una parte muy importante franja de bosques de manglares hacia el lado Sur y buena calidad de agua. Debe realizarse un planteamiento donde se incluya un área de conservación de este estero, como un sistema estuarino urbano y donde el turista pueda apreciar los humedales a través de actividades como el cayaking y paseos en lancha (Flores-Verdugo, 2010).



II.1.1 Naturaleza del proyecto

Los proyectos de turismo alternativo, en el escenario de un desarrollo sustentable, tienen las características de promover, por un lado, la conservación de recursos naturales, como los recursos hidrológicos, suelo, recursos bióticos, la restauración de áreas degradadas, la recuperación de poblaciones que han sido reducidas o extintas localmente. Adicionalmente, estos deben de ser proyectos técnicamente apropiados, económicamente viables y aceptables socialmente. Asimismo cabe señalar que el ecoturismo es tan sólo uno de los servicios de los ecosistemas que ofrecen los humedales, y garantizar la sostenibilidad del turismo dentro y alrededor de los humedales contribuye a que estos estén sanos y otros servicios se puedan sostener. El turismo es una alternativa para el incremento y diversificación de las actividades económicas, esta genera divisas y contribuye al desenvolvimiento de pequeñas comunidades con potenciales específicos (Gomes, 2008), una de sus variantes es el turismo ecológico y/o ecoturismo sustentable, el cual es un turismo alternativo diferente al convencional, este pretende la conservación, el entendimiento, la apreciación del medio ambiente y las culturas que en él se desenvuelven. Para la Sociedad Ecoturística (2001) es un viaje responsable a las áreas naturales, buscando preservar el entorno ecológico y promover el bienestar de la población local, la cual conlleva tres condiciones básicas, para su fundamentación sostenible; primero, la educación ambiental de los visitantes, luego la participación de la economía local y la minimización de los impactos ambientales y sociales (Wunder, 2009). Los sitios potencialmente ecoturísticos de una determinada región o localidad, deben combinar dos aspectos, por un lado, los requerimientos sociales de más áreas de esparcimiento, alternativas al turismo tradicional y/o convencional, cercanas a centros urbanos; con paisajes únicos de un hábitat y/o ecosistema determinado a nivel región con belleza excepcional y que sea una atracción a los visitantes nacionales e internacionales; por el otro lado, la necesidad de fuentes alternas complementarias, donde las comunidades locales laboren y que coexistan con el hábitat con una gran vocación de brindar los servicios ecoturísticos, requiriendo de un nivel básico de organización, contribuyendo a sostener el turismo alternativo.



El sistema lagunar Estero de Urías es un ecosistema costero con una vasta extensión de manglar y está constituido por diversos cuerpos de agua estuáricos que se localizan en la parte sur del mismo, entre ellos: estero Astilleros, Pichichines, Confites, La Sirena y Caimán (Villalba Loera, 1986). El área de estudio en cuestión denominado estero "La Sirena" es una extensa vena de mareas conformada por tres especies de manglar: *Rhizophora mangle* (manglar rojo), manglar blanco (*Laguncularia racemosa*) y *Avicennia germinans* (manglar negro) (Fig. 3). El presente proyecto contempla la limpieza y mantenimiento del estero "La Sirena" mediante la manipulación hidrológica a través del retiro de madera seca que se encuentra sobre el estero y darle un mayor flujo hidrológico con las pulsaciones mareales provenientes del estero Confite durante las pleamares. Todos los esteros que conforman el Sistema Laguna Estero de Urías están conformados por una franja de manglar saludable con un alto grado de desarrollo estructural con alturas de 3.5 a 9 metros indicando un bosque representativo.



Figura 3. Esteros que conforman el Sistema Laguna Estero de Urías



La Promovente es propietaria de uno de los principales Hoteles de Playa en el Ejido Isla de la Redra denominado "María Cord" (Fig. 4), donde presta sus servicios de hospedaje a turistas nacionales e internacionales.



Figura 4. Hotel "María Cord" en la Isla de la Redra

Adicionalmente, y a partir de este proyecto ecoturístico recreativo responsable, se brindarán recorridos ecológicos a los turistas para realizar visitas al humedal y llevar a cabo diversas actividades (avistamiento de aves, paseos en kayak, pesca artesanal). Se aprovechará al máximo el potencial en zonas de manglar para un turismo que requiere estar en contacto con el entorno natural.



Figura 5. Algunas actividades de ecoturismo en el humedal de manglar en el estero de Uñas.



II.1.2 Objetivo del proyecto

El objetivo principal del proyecto consiste en la limpieza y mantenimiento de 400 metros lineales del estero "La Sirena" mediante la manipulación hidráulica para darle un mayor flujo hidráulico a la vena de mareas a través del retiro de la madera seca que se encuentra sobre el estero y hacerlo navegable para tal objetivo y, de esta manera darle comunicación directa con las pulsaciones mareales provenientes del estero Confitte durante las pleamares y darle mayor movimiento al tirante de agua mareal, dándole al humedal un uso racional y responsable.

II.1.3 Objetivos específicos

- Aprovechar el potencial paisajístico de los humedales locales como una alternativa de ecoturismo recreativo responsable.
- Fomentar actividades recreativas de paseos en kayak, avistamiento de aves, fotografías y pesca artesanal.
- Inculcar en el turista actividades de contacto con el entorno ambiental y conservación de los recursos naturales. Estas acciones representan a menudo un enfoque particularmente útil, beneficioso tanto para la vida silvestre como para las comunidades locales.
- Contribuir al manejo sustentable de los recursos naturales de la región.
- Fortalecer el desarrollo de grupos de trabajo y promover en ellos la capacitación y formación de la importancia de los humedales y la prestación de servicios ecológicos en las actividades de ecoturismo responsable y/o alternativo.

Esta propuesta de ecoturismo responsable para actividades recreativas pretende incrementar y diversificar que el huésped y/o turista debe conocer algo diferente al convencional, apreciar el entorno ambiental que la naturaleza pone a sus pies y fomentar la oferta de todas las actividades dentro de un esquema de viabilidad ambiental y uso sustentable de los recursos naturales. Con estos principios se respetarán las comunidades locales, su patrimonio cultural y sus valores.



II.14 Selección del sitio

El área del proyecto fue seleccionado debido a su ubicación estratégica, donde la vena de mareas del estero "La Sirena" coincide con la parcela #148 propiedad de la promovente (Fig. 6), la cual cuenta con un derecho parcelario que la asamblea ejidal le asignó como ejidatario sobre esta parte de tierras de uso comunal del núcleo ejidal. El proyecto ecoturístico será basado en la naturaleza, donde la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación del ecosistema o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales de la comunidad. Generalmente, al momento de los recorridos por el humedal, será exclusivamente organizado por pequeños grupos (de 5 a 8 personas) procurando reducir en lo posible cualquier impacto no previsto sobre el entorno natural.



Figura 6. Selección del sitio del proyecto en el estero La Sirena y la parcela # 148 propiedad de la Promovente.



II.15 Inversión requerida

Para desarrollar la infraestructura del presente proyecto ecoturístico se estima la inversión de un monto de aproximadamente \$600,000.00 (Seiscientos mil pesos 00/100 MN), para concepto de mantenimiento, limpieza, compra de kayaks, chalecos, etc.). La implementación de medidas de prevención y de mitigación que pudiesen ocasionarse durante la operación del proyecto se pretenden destinar anualmente \$100,000.00 (Cien mil pesos 00/100 MN).

II.16 Duración del proyecto

Por considerarse actividades recreativas responsables con el entorno ambiental se establece como un proyecto permanente, es decir, se puede catalogar como una vida útil ilimitada. Por lo tanto, con un mantenimiento apropiado de limpieza y mantenimiento del estero se seguirán generando beneficios económicos, ofreciendo oportunidades y alternativas de empleo para la comunidad local de la Isla de la Piedra, incrementando la concienciación sobre la conservación de los activos naturales y culturales, tanto en los habitantes de la zona como en los turistas.

II.17. Políticas de crecimiento a futuro

El ecoturismo en los humedales siempre debe traer buenas noticias, siempre y cuando este sea bien manejado dentro y alrededor de los mismos, el cual puede aportar importantes beneficios en el sitio de recreación, tanto económico como ambiental así como a nivel regional y nacional. Las comunidades locales y los gobiernos locales a menudo se pueden beneficiar económicamente gracias a los ingresos y los empleos generados. A nivel nacional, los ingresos que se obtienen del turismo pueden ser cuantiosos. Algunas comunidades del sureste del país (Chiapas, Quintana Roo, Oaxaca, Tabasco) ya están adoptando las actividades turísticas relacionadas con la naturaleza y que son el principal motivo de visita para los turistas que llegan al país. En el caso del Ejido Isla de la Piedra, es una comunidad que cuenta con un potencial natural que aun ha sido poco explotado. El propio humedal se puede beneficiar directamente cuando los ingresos del turismo (tarifas de entrada, productos locales, etc.) se emplean directamente en medidas de conservación.



II.2 Características particulares del proyecto

Este proyecto ecoturístico pretende establecerse como una empresa turística que promueva y apoye la biodiversidad de los humedales por medio de:

- ✓ reducir la contaminación derivada de las actividades turísticas, en particular velando por que todos los desechos líquidos y sólidos se traten y eliminen adecuadamente de modo que no dañen la biodiversidad;
- ✓ obtener todas las materias primas para la alimentación, y otros recursos biológicos utilizados en las actividades turísticas, a partir de recursos gestionados de forma sostenible;
- ✓ apoyar los esfuerzos de conservación de la biodiversidad mediante acciones prácticas, contribuciones financieras inducidas, a través de, por ejemplo, patrocinos y donaciones voluntarias;
- ✓ garantizar que no se introduzcan especies exóticas invasoras por medio de las actividades turísticas;
- ✓ asegurar que las especies amenazadas o en peligro de extinción no se pongan en situación de riesgo debido a las actividades turísticas o que entren en la cadena de suministro del turismo (especialmente como alimentos o artículos de recuerdo); y
- ✓ utilizar las comunicaciones y las fortalezas del mercado del sector turístico para concienciar a los turistas y las autoridades en destino acerca del valor de la biodiversidad y las medidas que pueden adoptar para protegerla.

En términos generales, los proyectos turísticos deberán contemplar dentro de su desarrollo cuál es su capital natural y ajustar los proyectos en base a este capital e incluso incrementarlo mediante programas de educación ambiental o creación de condiciones ecológicas más apropiadas del sitio. La mayor evidencia de deterioro de este capital se ha constatado con el problema de la erosión de las playas y la destrucción de manglares, estimulado por la construcción en el área de influencia de la playa y duna, el tipo de construcción y otros factores. El capital natural no solo implica las playas, sino también los humedales, las selvas, su fauna local, la calidad del agua (mar, ríos, esteros) (Organización Mundial de Turismo en Humedales, 2010).



También existe la otra cara del turismo. Los ecosistemas de humedales a menudo son frágiles, y sin unos controles adecuados siempre existe el riesgo de que el turismo pueda tener efectos negativos en los hábitats, animales y plantas de los humedales, así como en las comunidades locales que dependen de los mismos para su sustento. Muchos de nosotros estamos familiarizados con la otra cara del turismo incontradado: daño a los arrecifes de coral por embarcaciones mal andadas utilizadas para practicar el buceo u operadores de buceo o buceadores con poca formación; los efectos de las pisadas por las tasas incontradadas de visitantes en hábitats sensibles, como las turberas, por ejemplo, que provocan erosión, perturbaciones excesivas en las poblaciones de aves en reproducción, y muchos otros problemas.

En el caso del proyecto que nos ocupa, el capital natural que posee la comunidad local del aldea de la Piedra se ve favorecido por localizarse adyacente a una extensa playa, la presencia de palmares, dunas y manglares en buen estado de conservación, adyacente a un sistema lagunar que mantiene entre los esteros una buena calidad de agua estuarina e integridad del paisaje contiguo a un sitio turístico. Muchos lugares asentados sobre la línea costera presentan flora y fauna con especies amenazadas o alguna categoría de riesgo. En particular, se deberá tener cuidado con el manejo de la calidad del agua estuarina para evitar la eutrofización de la laguna. En las áreas del predio asociado a la vena de mareas no debe existir ningún obstáculo que obstruya el flujo hidrológico y evitar que se afecte la vegetación. Así mismo, en zonas susceptibles a efectos por inundaciones extraordinarias es recomendable que se permita el libre paso del agua hacia los cuerpos interiores estuarinos. En particular, cualquier humedal que posea valores naturales como zona de refugio de fauna local en especial por la presencia de aves u otro tipo de fauna, como zona de alimentación y como área de vinculación funcional manglar-laguna-humanos ("conectividad del paisaje"), se deberá evitar cualquier modificación hidrológica negativa para los humedales e incluso analizar la posibilidad de estarlos desazdando y limpiando continuamente para que no pierdan sus etapas funcionales y sigan proporcionando los servicios ecológicos de paisajes estéticos, que en términos de turismo convencional aún se requiere mucho para que exista una conexión.



II.2.1 Descripción de obras y actividades principales del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto las actividades más sobresaliente son:

a) Limpieza y mantenimiento del estero "La Sirena"

- A través de jornales/horas/hombre se realizará limpieza y mantenimiento de 400 metros lineales del estero "La Sirena" mediante el retiro de madera muerta que con el tiempo se ha ido acumulando y que se prolonga hasta el centro de la vena de mareas, de esta manera darle comunicación directa al cuerpo de agua estuario. La finalidad es establecer el proyecto como una actividad ecoturística recreativa responsable donde se realicen paseos en kayaks a lo largo del estero y que el usuario y/o turista pueda contemplar y estar en contacto directo con los manglares, esnorkellear entre sus raíces, arponear, practicar el anzuelo, observar aves y demás fauna existente en el humedal.

b) Construcción de área de espera y/o descanso y bodega-almacén

- En la parcela adyacente al estero La Sirena (Parcela #148) propiedad de la Promovente se construirá un área de espera y/o descanso para los usuarios y/o turistas, la cual consiste en una construcción de madera estilo palapa con sus respectivas bancas, sillas, mesas y dos regaderas, así como una bodega-almacén para el resguardo de todos los accesorios y equipos ecoturísticos. El área de construcción ocupará una superficie de 20 m x 10 m (200 m²). Para el uso de sanitarios se adquirirá la renta de dos baños portátiles, estos cuentan con un depósito de 300 litros de volumen de agua con una caseta recomendable para 300 usos ó 75 personas por cada 8 hr. El baño será limpiado e higienizado tres veces a la semana, donde la disposición final de los desechos generados en el mismo serán recolectados por un carro tanque de alguna empresa dedicada al limpieza y ellos le darán el destino final. Con la utilización de este servicio se evita cualquier tipo de filtraciones hacia el subsuelo agrícola. Se instalará un tinaco de 10 mil litros de agua para los diferentes usos y, depósitos de plásticos para basura orgánica e inorgánica.



Figura 7. Polígono del área de descanso, bodega, almacén y entrada natural al estero

Los turistas se trasladarán desde el polígono donde se pretende la construcción del área de descanso y/o área de espera hasta la entrada natural y/o rústica del estero La Sirena. Se dispondrá de dos regaderas exclusivamente para que el turista se enjuague después del recorrido si se requiere (no se usará ningún tipo de detergente y/o jabón). El agua residual será directamente drenada para el riego de las palmeras cocoteras (*Cocos nucifera*).



Figura 8. Área de descanso y entrada rústica natural del estero La Sirena



II.2.2 Programa general de trabajo

Tabla 1. Actividades desde la etapa inicial de construcción hasta la etapa final de operación

Actividades	Días							Semanas				Meses			Años (vida útil)						
Estero "La Sirena"	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	5	10	15	20	25	30	
Recorrido del estero e identificación de los puntos no navegables																					
Actividades de limpieza (jornal/horas/hombre). Retiro de madera seca de mangle que se ha ido acumulando y que se extienden hasta el centro del canal de mareas.																					
Batimetría del estero para identificar los bajos de mareas																					
Instalación de Sensores de Presión (Hobo Water Level) para el monitoreo del nivel régimen marea.																					
Construcción del área de espera y/o descanso, bodega y almacén. Instalación de baños portátiles																					
Operación y actividades de ecoturismo responsable																					

II.2.3 Situación legal del área del proyecto ecoturístico

El área de estudio dispuesta para el desarrollo del proyecto forma parte del polígono del núcleo ejidal, esto mediante un acuerdo de asamblea general en el Ejido La Piedra, donde cada ejidatario tiene derecho al disfrute y aprovechamiento de las tierras de uso común y donde puede solicitar una cesión de derechos de uso con fines ecoturísticos en la proporción que determine la Asamblea Ejidal, propio para cada ejidatario, según las costumbres y tradiciones conforme a derecho de este ejido y en donde todas estas actividades van enfocadas a fortalecer la imagen de la comunidad local como un destino turístico.



II.3 Selección y ubicación física del sitio y planos de localización

II.3.1 Macrolocalización

El sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto ecoturístico responsable denominado: **Limpieza y mantenimiento del Estero "La Sirena" para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa**, se ubica en el Sur de Sinaloa, en el ejido Isla de la Piedra, Sindicatura de Mazatlán, Sinaloa. De acuerdo a la localización del sitio del proyecto, este pertenece a la Provincia Fisiográfica "Llanura Costera del Pacífico" y Subprovincia "Llanura Costera de Mazatlán" que presenta las menores pendientes dentro del municipio y la conforman materiales de arrastre fluvial y de decaje complejo, sus sistema de topografía esta denominado por una llanura irregular con lomeríos bajos muy modelados y grandes llanuras de inundación. De acuerdo al Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) correspondiente al área del proyecto es el número 13 (Sinaloa Sur- Mazatlán), que limita con el litoral del Estado de Sinaloa que va del Sur del río Etla, a la altura del poblado la Cruz, hasta el río Teacapán. Las aptitudes predominantes en el municipio con un valor alto, se atribuyen al Pesca Ribereña, Pesca Industrial y Turismo. Los principales centros de población dentro de esta Unidad de Gestión son: Mazatlán, El Rosario, Escuinapa y Teacapán.

El área de estudio forma parte del complejo lagunar estero de Urías, constituido por un sistema de esteros con venas intermareales profundas que los hacen navegables durante los flujos y reflujos de las mareas y donde se desarrolla un ecosistema de manglar conformado por cuatro especies: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erectus* (mangle botónillo). Las actividades predominantes en un radio de diez kilómetros al sitio del proyecto son: El turismo, la agricultura de riego, la ganadería, la pesca y la acuicultura con poca actividad por hectárea, mientras que las localidades detectadas en un radio de cinco kilómetros al proyecto son: La Isla de la Piedra, El Puerto de Mazatlán, El Desarrollo Turístico Estrella de Mar, el Ejido Castillo y el Ejido de Barrón.



II.3.2 Microlocalización

El área del proyecto es un canal y/o vena de mareas denominado estero La Sirena y se prolonga desde el Estero de Urías hasta una zona federal de marisma inundable contigua a parcelas agrícolas. Al sur continúa con el estero Confites, al este limita con una zona de marisma inundable con manglar, al oeste limita con la carretera estatal Mazatlán-Islandia de la Piedad, al norte se encuentra al límite de una marisma inundable con manglar. Estos esteros, son cuerpos de agua estuariales de flujo hidrológico rápido y profundo, pero con el tiempo la madera muerta y/o seca de manglar se ha acumulado sobre el estero debido a los fenómenos meteorológicos. La Promotora **Irma González Soriano** está solicitando, a través del presente Estudio de Impacto Ambiental el permiso para limpiar el estero a través del retiro de la madera seca y dejarlo navegable para poder realizar actividades recreativas de ecoturismo responsable como: paseos en kayaks, avistamiento de aves, esnorkel, arponeo, pesca con anzuelo y estar en contacto con los humedales de manglar (Fig. 9).

Tabla 2. Cuadro de construcción y coordenadas en UTM (Unidad Transversal Mercator) del área de estudio.

Polígono del Estero La Sirena						
LADO		RUMBO	DISTANCIA (m)	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	363200.8700	2561384.0600
1	2	S 81° 40' 42.80" W	180.824	2	363021.9500	2561357.8900
2	3	S 52° 57' 16.34" W	155.997	3	362897.4400	2561263.9100
3	4	N 26° 20' 45.15" W	129.769	4	362839.8500	2561380.2000
4	5	S 75° 53' 24.05" W	92.336	5	362750.3000	2561357.6900
5	6	N 69° 35' 49.98" W	84.448	6	362671.1500	2561387.1300
6	7	S 21° 52' 56.68" W	114.273	7	362628.5600	2561281.0900
7	8	S 81° 35' 46.66" E	748.972	8	363369.4900	2561171.6300
8	1	N 38° 26' 29.04" W	271.218	1	363200.8700	2561384.0600
Embarcadero rústico natural					362628.56	2561281.09
Superficie total: 79,510.484 m ²						
Polígono del área de descanso, bodega y macén						
1	2	N 34° 08' 52.50" E	10.000	1	362617.5520	2561248.0786
2	3	N 55° 51' 07.50" W	20.000	2	362623.1653	2561256.3545
3	4	S 34° 08' 52.50" W	10.000	3	362606.6135	2561267.5812
4	1	S 55° 51' 07.50" E	20.000	4	362617.5520	2561248.0786
Superficie total: 200 m ² (Parcela ejidal #148)						



La superficie total del estero La Sirena es de 79,510.484 m². El área de estudio del proyecto que nos ocupa tiene una longitud lineal de 1,439 metros de canal de mareas, de los cuales 1,039 metros son navegables, mientras 400 metros de canal tienen madera y ramas secas de manglar hasta el centro de la vena que obstruyen la travesía, la cual dificulta el paso a la navegación, por lo que la limpieza consistirá en la extracción y trituración de la misma, la cual será arrugada de vuelta al estero en las partes más profundas para su degradación. En el estero La Sirena se localiza un bosque de borde saludable conformado por (*R. mangrove* y *L. racemosa*) seguido de un bosque de cuenca constituido por *A. germinans*, todas las especies son consideradas como un bosque maduro saludable con un alto grado de desarrollo estructural. La comunidad local del área de la Redra deberá entender los beneficios económicos del turismo dentro y alrededor de los humedales, generando considerables beneficios económicos, por eso la comunidad tiene la responsabilidad de manejar, conservar el humedal para que puedan depender de este



Figura 9. 400 metros lineales de limpieza en el estero (extracción de madera seca)



Figura 10. Área navegable del estero La Sirena para actividades de ecoturismo responsable

II.3.3 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²)

La superficie total donde estará ubicado el proyecto será de 79,510.484 m² la cual representará toda la superficie del estero La Sirena que se requiere para los recorridos ecoturísticos. Otra superficie de 200 m² que se destinará para la edificación del área de descanso, almacén y bodega se construirá en la parcela agrícola #148 propiedad de la Promovente. Para su construcción se utilizará solamente madera.

b) Superficie que se afectará (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación en porcentaje, respecto a la superficie total del proyecto.

En el sitio donde se ubica el polígono del proyecto se desarrolla un manglar tipo borde-cuenca; predominan tres especies de manglar: *Avicennia*, *Rhizophora* y *Laguncularia*. Ningún árbol presente en el humedal será removido y/o podado. La actividad principal dentro del estero es la limpieza y mantenimiento de toda la madera y ramas secas que llegan hasta el centro del canal de mareas para hacer navegable el estero acelerando el flujo hidrológico. Estos cuerpos de agua estancados con el tiempo disminuyen su tirante de agua mareal debido al almacenamiento de madera muerta y/o seca ocasionada por los fenómenos meteorológicos temporales.



- c) Superficie (en m²) para obras permanentes y/o complementarias. Indicar su relación respecto a la superficie total.

Tabla 3. Obras permanentes y/o complementarias del proyecto.

Obra permanente o complementaria	Superficie (m ²)
Área de descanso y bodega del macén	200 m ²

El proyecto estará constituido por un área de descanso y/o sala de espera, así como una bodega del macén que se edificará en la superficie que abarca la parcela agrícola #148 propiedad de la Promovente. Aquí se resguardarán todos los accesorios que usarán los turistas y/o usuarios en el recorrido sobre el humedal.

II.3.4 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus inmediaciones

➤ Uso de suelo

El uso de suelo en la zona es de tipo agrícola, turismo y acuicultura (en menor proporción). Cabe destacar que el sitio donde se tiene planeado ejecutar el proyecto ecoturístico es un estero que forma parte del complejo lagunar estero de Urías el cual continúa con parcelas agrícolas dividido solamente por la carretera estatal Mazatlán-Isla de la Piedra.

➤ b) Usos de los cuerpos de agua

Los cuerpos de agua se utilizan para abastecimiento público, turismo, recreación, pesca, acuicultura y agricultura. El principal cuerpo de agua existente al proyecto es el complejo lagunar estero de Urías, del cual se prolonga el estero "La Sirena". Este sistema lagunar es abastecido de masas de agua a través del canal de navegación con el flujo de mareas.

II.3.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área donde se construirá el proyecto está dentro del Ejido Isla de la Piedra que cuenta con los siguientes servicios básicos: energía eléctrica, vías de acceso, líneas telefónicas, drenaje sanitario.



II.3.6 Etapa de abandono del sitio

Esta obra es un proyecto a largo plazo, ya que las actividades de operación en el sitio serán permanentes. La edificación del área de descanso, bodega y almacén serán construidos con madera de palma en su mayoría, tipo artesanal, por lo que no se pronostica en corto plazo dejar la obra abandonada.

II.3.7. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Tabla 4. Características generales de las obras y otras actividades del proyecto

Obras Principales del Proyecto	Características generales
Trazo y nivelación del terreno para edificación del área de descanso, bodega y almacén.	Se realizará un trazo de nivelación y aplanamiento manual de terreno en la parcela #148 propiedad de la Promotora para la construcción de 200 m ² de obra para el resguardo de todo el equipo ecoturístico (chalecos salvavidas, kayaks, binoculares, etc.)
Baños portátiles	Se rentarán dos baños portátiles durante la construcción del área de descanso, almacén, bodega y operación del proyecto ecoturístico. Los baños cuentan con un depósito de 300 litros de volumen de agua, recomendable para 300 usos ó 75 personas. Estos serán limpiados e higienizados dos veces a la semana. La disposición final de los residuos generados se recedará por una empresa privada para su destino final. Con este servicio se evita cualquier tipo de filtraciones al terreno agrícola.
Estudio de Batimetría e instalación de Sensores de Presión.	Se hará un estudio batimétrico para conocer la profundidad de la vena de mareas. Se instalarán Sensores de Presión para monitorear el régimen mareal en el estero. La limpieza de la zona de trabajo debe ser siempre un punto importante, así como evitar en lo más mínimo el grado de contaminación del lugar.



II.3.8 Etapa de operación y mantenimiento

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

Se brindarán principalmente servicios de tipo turístico alternativo y/o actividades recreativas de ecoturismo responsable como: kayakismo, avistamiento de aves, esnorkel, arponeo, pesca con anzuelo y estar en contacto con los humedales de manglar a través de un recorrido por los esteros.

b) Volumen y tipo de agua que será empleada (cruda y/o potable), recursos utilizados, personal requerido, tipo de maquinaria y equipo, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente, así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos.

El agua que se utilizará en este proyecto será de dos tipos, cruda y potable. La primera se utilizará para la compactación y conformación del terreno donde se edificará el área de descanso, bodega y almacén, así como para lavar el equipo y accesorios (kayaks, chalecos salvavidas, snorkels) que se utilizarán en los recorridos sobre el humedal, es decir, toda el agua cruda que se consumirá en el proceso de preparación del sitio, lavado de equipo y regaderas para una enjuagada rápida de aquellos usuarios y/o turistas que lo requieran. Esta agua será almacenada en un tinaco de 10000 litros para sus respectivos usos. El agua potable se utilizará para consumo humano de los trabajadores que construyan el área de descanso, bodega y almacén. Las fases donde se utilizará el agua potable serán en la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Se ocupará un albañil y tres ayudantes. No se producirán efectos negativos en la zona de construcción.

II.3.9 Utilización de explosivos

En ningún momento será necesario utilizar este tipo de artefactos. Todas las actividades que se vayan a realizar durante el desarrollo y operación de las actividades recreativas se realizarán de forma manual.



II.3.10. Gros Insumos

En ningún momento se utilizarán sustancias peligrosas durante la construcción y operación del proyecto ecoturístico.

II.3.11. Manejo general y disposición de residuos sólidos, líquidos y control de emisiones a la atmósfera

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), define como materiales peligrosos a los: elementos, sustancias, compuestos, residuos ó mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infectiosas. En lo que respecta al combustible, en ningún momento será utilizado algún tipo de material inflamable. Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la obra solo se generarán residuos líquidos. La edificación será en su totalidad de madera tipo palapa.

- **Residuos líquidos y emisiones a la atmósfera**

El total de residuos líquidos que se generaran será al realizar el lavado de los equipos y accesorios ecoturísticos así como el agua residual proveniente de las regaderas. Estas aguas residuales al estar libre de detergentes será reutilizada para el riego de palmeras cocoteras que se encuentran en la parcela (*Cocos nudifera*). Durante la construcción y edificación de la obra las actividades se realizarán de forma manual por lo que las emisiones a la atmósfera serán nulas.

II.3.12. Generación, manejo y descarga de aguas residuales

En ningún momento se generará este tipo de residuos que puedan afectar el flujo hidrológico del sistema estuarino.

II.3.13. Infraestructura adecuada para el manejo y la disposición apropiada de los residuos.

Se instalarán contenedores de plásticos rotulados para basura orgánica e inorgánica para su adecuada disposición final durante la construcción y operación del proyecto.



II.3.14 Generación de residuos peligrosos y no peligrosos

Generación de residuos peligrosos

Durante la edificación de la obra (área de descanso, bodega almacén) y etapa de operación del proyecto no se generarán residuos peligrosos que pudieran alterar el entorno.

Tabla 5. Sustancias peligrosas y no peligrosas que no se utilizarán en proyecto

Nombre comercial y/o técnico	Estado físico	Tipo de envase	Proceso de empleo	Cantidad de uso semanal	Características CRETI B ¹						CAS ²	IDLH	TLV	Destino final
					C	R	E	T	I	B				
Diesel y/o gasolina	Líquido	bidones	Venta	0 L	--	--	X	--	--	--	----	----	-----	No aplica

No aplican sustancias tóxicas ni explosivos

1. **CRETI B**: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Irritante, Biológico-infeccioso.
2. **CAS**: Chemical Abstract Service.
3. **IDLH**: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).
4. **TLV**: Valor Límite de umbral (Threshold Limit Value).

Generación de residuos peligrosos

Residuos Sólidos

- *Residuos Sólidos No Aceitosos*

Características: con referencia a recipientes, cajas, papel, envolturas de alimentos, desperdicios de alimentos y productos domésticos; productos que no serán generados por almacenamiento de los combustibles, sino por los usuarios y/o turistas quienes depositan estos productos en los recipientes de la basura. El volumen estimado por semana será de 10 kilos aproximadamente. De preferencia se le pedirá a los usuarios que lleven lo más mínimo en envolturas con alimento. En el área de descanso se les obsequiará alimento y fruta de temporada.

Residuos Líquidos

- *Residuos Sanitarios*

Características: productos derivados de los sanitarios. Volumen estimado diario: 1 m³. Los residuos serán recogidos por una empresa privada para su disposición final.



- *Residuos de Combustibles y Aceites productos de derrames accidentales*
Características: derrames que ocurren en las zonas de carga y descarga. En ningún momento se utilizarán productos provenientes de los combustibles. Se descarta cualquier residuo derivado de estos.

II.3.15 Volúmenes a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios, residuos sólidos y otros residuos, así mismo, manifestar su destino final.

La generación de este tipo de residuos (principalmente residuos sanitarios y líquidos) será el resultado durante la construcción y operación del área de descanso, bodega y almacén. Los desechos residuales que se generen serán captados por una empresa privada para su traslado y disposición final en la PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales) más cercana del municipio.

Operación y Mantenimiento

Programa de operación

- El inicio de construcción y edificación de las obras del área de descanso, bodega y almacén se realizarán después de llevadas a cabo las pruebas de nivelación del terreno.

Descripción general de los procesos de operación

- No será ecoturismo a gran escala, solamente se prestarán los servicios de paseos en el humedal para el avistamiento de aves, kayakismo, snorkel y otras actividades recreativas responsables con el humedal.

Descripción detallada de las tecnologías que se utilizarán, en relación con la emisión y el control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.

- Los usuarios y/o turistas tendrán a su disposición una serie de contenedores de plástico etiquetados para los diferentes tipos de residuos que pueden generarse durante las horas que permanezcan en el área de descanso y/o cuando se termine el recorrido por el humedal y demás actividades. Todo esto, para cubrir con un requisito marcado por la normatividad ambiental, así darle un tratamiento y/o una disposición final a los residuos generados.



Generación, manejo y descarga de aguas residuales y otro tipo de desechos

Tabla 6. Residuos generados durante la construcción, desarrollo y operación del proyecto

Actividad	Tipo de Residuo	Cantidad	Destino final
Construcción y construcción del área de descanso, bodega y almacén	Desechos de residuos líquidos	De 1 a 15 m³	PTAR- Municipal
Desarrollo y operación del proyecto ecoturístico, sanitarios	Basura orgánica	Siempre	Basurón Municipal
	Basura inorgánica	Siempre	Basurón Municipal
	Heces fecales (baños)	30 litros/semana	PTAR- Municipal

Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conductas a evitar y medidas a seguir para lograr un manejo seguro a fin de prevenir riesgos, fijando a la vez límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad.

Tabla 7. Residuos en el proceso de operación

Tipo	Cantidad y/o Volumen Estimado	Disposición Final
Aguas residuales de las actividades de servicio y sanitarias.	0.2 m³/día (actividades varias y regaderas, baños)	PTAR- Municipal
Basura inorgánica (latas, papel, plásticos).	3-4 kg/día	Basurón Municipal
Basura orgánica (desperdicios alimenticios).	1-3 kg/día	Basurón Municipal
Uso de agua para cualquier contingencia diaria y lavado de equipos y accesorios ecoturísticos (chalecos salvavidas, kayaks, snorkels).	30 L/día	PTAR- Municipal



Stios de disposición final

Los residuos sanitarios serán drenados al sistema de alcantarillado municipal y/o recogidos por una empresa dedicada al manejo de los desechos para su traslado y disposición final en la PTAR municipal. Serán cedidos por un vehículo especializado para el manejo de este tipo de residuos y con permiso oficial propiedad de la empresa (retiro de sobrenadante).

Los desechos sólidos (basura)

Serán enviados al basurero municipal, localizado a siete km desde el sitio del proyecto. El basurero municipal está ubicado al sur de Mazatlán en el cerro la Piedra y es administrado por el municipio con una superficie de 15 ha y actualmente cuenta con el 60% de su capacidad. Tiene una operación de 30 años a partir de 1986.

Generación de aguas residuales

Desde el tiempo de construcción y/o edificación así como operación del proyecto ecoturístico (15 días máximos).

Tabla 8. Generación de los residuos sanitarios

Preparación del sitio				
Número e identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario de descarga	Sitio de descarga
Residuo sanitario	Personas laborando	Se cederá de letrinas portátiles	5 litros/ día	PTAR Municipal
Construcción				
Residuo sanitario	Personas laborando	Se cederá de las letrinas portátiles	10 litros/ día	PTAR Municipal
Operación				
Residuo sanitario	Personal operativo	Se generará de los servicios sanitarios	15 litros/ día	PTAR Municipal
Mantenimiento				
Residuo sanitario	Personas de mantenimiento	Se generará de los servicios sanitarios	10 litros/ día	PTAR Municipal



II.3.16. Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

Emisiones Atmosféricas

Tabla 9. Emisiones (ppm) de equipos

Equipo	NO _x	SO _x	PST
Apiladora manual	2	1	1
Motosierra y otros aparatos para madera	4	1	1

Emisiones no representativas

- Características de la emisión^{1,1}: No hay generación de sustancias a la atmósfera
- Identificación de la fuente: No se reporta ninguna
- Prevención y control^{2,4}: No aplica, las emisiones son nulas
- Modelo de dispersión: No aplica

II.3.17. Contaminación por ruido y vibraciones

Intensidad de decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto

- Se refiere a las actividades de construcción, desarrollo y operación de las obras, el ruido ocasionado por la utilización de las herramientas de construcción y corte de madera de palma al momento de operar (motosierras, broca, taladro). No se rebasarán los límites permisibles.

Fuentes emisoras de ruido de fondo: (casa de bombas, motobombas y compresores entre otros).

- El ruido no es un proceso continuo, se generará cuando se esté construyendo el área de descanso, la bodega y el almacén. Verificar el dispositivo de control de ruido (No se contempla). Las disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas), establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo y que este sea seguro, a fin de prevenir riesgos, fijando a la vez límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. El ruido provocado por las herramientas de trabajo que se usaran en la construcción de la obra no rebasarán los límites permisibles en el sitio de trabajo. Tales herramientas solamente se utilizarán mientras sean requeridas, no continuamente.



II.4 Planes de prevención

II.4.1 Identificación

Indicar el tipo de accidentes que pueden ocurrir durante las diversas etapas de la operación del proyecto ecoturístico y sus actividades recreativas.

Tabla 10. Posibles accidentes, riesgos y planes de emergencias

Posibles riesgos	Prevención	Medida correctiva
Construcción		
Golpes, raspaduras, quemaduras, insolação y fracturas	Uso de sombrero, cachucha y ropa de trabajo	Aplicación de primeros auxilios y traslado a una clínica cercana al Puerto de Mazatlán.
Herida punzo cortante	Uso de guantes al hacer limpieza y mantenimiento de equipo así como cortes de madera	Aplicación de primeros auxilios y traslado a una clínica cercana al Puerto de Mazatlán.
Enfermedades gastrointestinales	Limpieza de alimentos, utensilios y personal; defecación en letrinas o sanitarios, consumir agua filtrada.	Acudir con el médico familiar en una institución donde el personal esté afiliado (IMSS e ISSSTE)
Operación del área de descanso, bodega, almacén		
Accidentes ocasionales no previstos	Instalar señalamientos que indiquen los pasos correctos de prevención al turista	En caso de ocurrir algún imprevisto se aplicarán los primeros auxilios y traslado a una clínica cercana al Puerto de Mazatlán.
Conato de incendio en bodega y almacén	Manejo de persona técnica especializada, mantenimiento constante de equipo y accesorios ecoturísticos. No fumar y no tener fuentes de ignición cercanas al área.	Uso de extintores tipo ABC de 9 kg.
Recorridos por el estero La Sirena		
Resbalón, golpe o caída del Kayaks	Primeros auxilios	Traslado al hospital más cercano
Abejas y/o erizambres	El guía del humedal irá al frente del contingente para prevenir cualquier incidente	Tener de inmediato un botiquín de primeros auxilios
Contracciones, contorsiones y/o calambres.	Antes del recorrido se harán una serie de ejercicios corporales.	El turista y/o usuario deberá traer puesto su salvavidas.



II.4.2 Insumos

Requerimiento de agua

El agua dulce que se requerirá en las diversas actividades de construcción y obras se obtendrá de la red de agua potable de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM). Para su almacenamiento se requerirá un tinaco de 10,000 litros hasta terminar la obra con cargo al recibido del representante legal de la obra. El agua para consumo humano y/o potable se adquirirá a una empresa dedicada a la venta de agua purificada, una unidad de cuatro garrafrones de 19 litros/día para el personal de la obra.

Tabla 11. Consumo de agua

Etapas	Agua	Consumo ordinario		Consumo excepcional o periódico			
		Volumen	Origen	Volumen	origen	Periodo	Duración
Preparación y revisión del sitio	Ordinaria	3 m³	JUMAPAM	----	----	----	1 día
	Tratada			----	----	----	----
	Potable	1 m³	Purificada	----	----	----	1 día
Construcción	Ordinaria	25 m³	JUMAPAM	----	----	----	10 días
	Tratada			----	----	----	----
	Potable	2 m³	Purificada	----	----	----	10 días
Operación	Ordinaria	250 m³	JUMAPAM	----	----	----	----
	Potable	5 m³	Purificada	----	----	----	----
Mantenimiento	Ordinaria	15 m³	JUMAPAM	----	----	----	----
	Tratada			----	----	----	----
	Potable	5 m³	Purificada	----	----	----	----

Materiales y equipo para construcción

Tabla 12. Materiales y equipo

Materiales	Etapas	Fuente de Suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Tinaco de agua	Construcción	Proveedor - Mazatlán	Cesión	1 Lote
Madera para construcción	Construcción	Proveedor - Mazatlán	Cesión	Lote
Tubería PVC y material eléctrico	Construcción	Proveedor - Mazatlán	Cesión	Lote

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado	Horas de trabajo	Tipo de combustible
Herramientas manuales (motosierra, compactador manual, taladros, etc)	Construcción del área de descanso	Lote	10 días	8/ día	-----



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

III.1 Información Sectorial

A nivel global, la actividad económica generada por los viajes y el turismo representa alrededor del 5% del PIB y entre el 6% y el 7% de los empleos en el mundo. Considerando que la mitad de los turistas internacionales visitan todo tipo de humedales, aunque especialmente los de zonas costeras, la inversión del turismo vinculado a los humedales se puede estimar en alrededor de 925.000 millones de dólares de los EE.UU. anuales. Si a esa cifra se unen los ingresos del turismo doméstico y los desplazamientos diarios con fines recreativos, el valor económico generado por el turismo en los humedales es verdaderamente enorme. De acuerdo a la escala del turismo alternativo desde el año 2010 el número de turistas internacionales alcanzó la cifra de 940 millones y está previsto que ese número se eleve a 1.600 millones en 2020, sin incluir a los turistas o personas nacionales que realicen viajes recreativos sin pernoctar. Los humedales y su vida silvestre constituyen una parte fundamental de la experiencia turística a nivel mundial: las posibilidades varían desde visitar los humedales hasta experimentar unas impresionantes puestas de sol en cualquier ecosistema marino-costero o disfrutar de caminatas y la observación de las aves en los bosques de manglar. Los Sitios Ramsar y otros humedales del planeta tienen mucho que ofrecer al turista aventurero. La región económica donde se localizará el proyecto: **"Limpieza y mantenimiento del Estero "La Sirena" para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"**, pertenece a un sector donde el Turismo va tomando relevancia como un potente inductor de desarrollo económico. Actualmente, desde el Puerto de Mazatlán hasta el Ejido Isla de la Piedra, son destinos de sol y playa, donde la actividad turística está arrajando saldos favorables constituyéndose como la primera actividad generadora de empleos y de ingresos. Uno de los principales objetivos de La Política Nacional Turística tiene como objeto convertir al turismo en motor de desarrollo



III.2 Fundamento Jurídico

La integración de este capítulo tiene por objeto dar cumplimiento al o dispuesto por el "ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental".

Con base en el Acuerdo anteriormente referido, el presente capítulo se centrará en dar cumplimiento al o dispuesto por la Fracción III del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental deberán contener la siguiente información:

..."Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables".

..."Así como la aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías".

De conformidad con lo anterior, en este apartado se establece de manera puntual y detallada cómo el proyecto se vincula con los diferentes instrumentos de planeación, jurídicos y de política ambiental que ordenan la zona donde se ubica el proyecto, tales como:

I.- En materia de Planeación y Programas Sectoriales de Desarrollo

II. En materia de Ordenamientos Jurídicos Nacionales

III. En materia de Ordenamientos Jurídicos Internacionales

IV. En materia de Normas Oficiales Mexicanas

Lo anterior, a efecto de proporcionar a esta Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNAT SIN), los elementos de juicio que motivan y sustentan los preceptos más relevantes del proyecto en materia ambiental. Bajo este esquema, en este apartado se establece de manera puntual y detallada cómo el proyecto se vinculará con los diferentes instrumentos de planeación, ordenamientos jurídicos y de política ambiental que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, donde será evaluado por dicha autoridad ambiental.



III.3 Instrumentos Aplicables en Materia de Planeación

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo fue elaborado por el Ejecutivo Federal y enviado a la H. Cámara de Diputados el 30 de abril de 2019. Se aprobó el 27 de junio y se publicó el 12 de julio del 2019 en el Diario Oficial de la Federación de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación. El PND tiene como finalidad establecer los objetivos de bienestar nacional, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales. El Plan define el Desarrollo Sustentable como premisa básica para el desarrollo integral del país, así como los objetivos y las prioridades nacionales que habrán de regir la presente Administración. Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las temporadas de estiaje, grandes inundaciones y huracanes que han azotado entre el año 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

Tabla 13. Líneas de acción Estrategias establecidas del PND aplicables al proyecto

Líneas de Acción y Estrategias del PND	Cumplimiento con el Proyecto
Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país y promover e impulsar las prácticas sustentables en las actividades ecoturísticas, agrícolas, pecuaria, pesqueras y acuáticas. Así como establecer estrategias e instrumentos para rescatar y preservar los recursos genéticos. Aprovechar el desarrollo de la biotecnología, cuidando el medio ambiente y la salud humana.	Por la naturaleza del proyecto el cual está orientado al sector turismo y subsector ecoturístico, forma parte del desarrollo económico del Estado de Sinaloa. Asimismo, el proyecto garantiza el crecimiento del ecoturismo responsable con actividades recreativas, respetando los entornos naturales de la región. El proyecto aprovechará al máximo su potencial en zonas de humedales de manglar para un turismo que requiere estar en contacto con el entorno natural.



En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

En la definición de turismo sostenible y ecoturismo, así como en el marco de la Convención de Humedales existen muchos informes y proyectos relacionados con el turismo sostenible y el ecoturismo, este último representado a menudo como un enfoque particularmente útil, beneficioso tanto para la vida silvestre como para las comunidades locales. En el Proyecto de Resolución que se presentó a la COP11, se han adoptado las definiciones de la OMT (Organización Mundial de Turismo) para ambos términos. Por **turismo sostenible** se entiende la puesta en práctica en el turismo de los principios del desarrollo sostenible, establecidos en la Cumbre para la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992. Ello significa garantizar que el turismo:

- Proteja el medio ambiente y contribuya a la conservación de la biodiversidad;
- respete las comunidades locales, su patrimonio cultural y sus valores; y
- aporte a todas las partes interesadas beneficios socioeconómicos, que se distribuyan de forma equitativa y que comprendan oportunidades de empleo estable y de obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades locales; y contribuya a la reducción de la pobreza.

Los anteriores principios constituyen la base de la definición completa de la OMT de turismo sostenible y son plenamente compatibles con el principio de uso racional de la Convención de Ramsar para el manejo de los humedales.

Por lo anterior, es claro que las obras y actividades del proyecto ecoturístico responsable **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"**, resultan primordiales para incrementar el turismo a nivel regional y local aumentando la competitividad y la promoción de los desarrollos ecoturísticos alternativos sostenibles responsables y respetando ante todo el entorno ambiental del humedal, contribuyendo con ello al cumplimiento de las metas trazadas por el Ejecutivo Federal en el PND.



III.3.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2019-2024).

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la presente administración.

El PND 2019-2024, como se señaló, establece cinco objetivos principales con el objeto de llevar a México a su máximo potencial. Para ello la SEMARNAT elaboró y publicó el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2019-2024, mismo que se alinea con una meta fundamental *"Impulsar y orientar un crecimiento verde inducente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia"*, así como citando los cinco principales objetivos:

- ✓ Conservación, uso sustentable, restauración y ordenamiento territorial.
- ✓ Mitigación y adaptación al cambio climático
- ✓ Agua potable y saneamiento, eficiencia y protección de cuencas
- ✓ Control y prevención de la contaminación
- ✓ Mejora de la acción gubernamental, participación ciudadana y educación ambiental

Para ello el PROMARNAT 2019-2024 plantea 10 prioridades:

- Hacer política pública desde el reconocimiento de las condiciones de emergencia medioambiental que se viven en las diferentes regiones del país y desde la visión territorial.
- Hacer política pública desde la sustentabilidad biocultural y la resignificación de lo ambiental desde una perspectiva socioeconómica.
- Hacer política pública con enfoque de género y de igualdad sustantiva de las mujeres.
- Celebrar y fortalecer las luchas medioambientales y de defensa de la vida y armonizar la constitución de una ciudadanía que participe activamente en las decisiones sobre el medio ambiente.



- Recuperar la rectoría del sector ambiental, asegurando un cumplimiento irrestricto de la normatividad vigente y la actualización de la normatividad ambiental. Impulsar una racionalidad ambiental y productiva sustentada en el conservar produciendo y en el producir conservando.
- Impulsar la transición energética y un desarrollo ambiental con dimensión humana.
- Promover el diálogo e inclusión de las concepciones y saberes pluriculturales de la nación, para conservar, usar y manejar los bosques, el agua, el suelo, la diversidad biológica y los recursos naturales.
- Proteger e impulsar los territorios indígenas y campesinos como espacios donde se mantienen formas ancestrales de relaciones con el ambiente y se gestan nuevos modelos organizativos y paradigmas civilizatorios.
- Impulsar una conciencia ambiental que reconoce la gravedad del deterioro medioambiental, que asume responsabilidad y denuncia y se involucra en las decisiones sobre el medio ambiente

Asimismo, el PROMARNAT 2019-2024 plantea seis factores de presión para cada uno de los cinco objetivos prioritarios:

- Pérdida del hábitat
- Degradación del hábitat
- Sobreexplotación
- Especies invasoras
- Contaminación
- Tráfico ilegal

El proyecto en cuestión **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, como ya se ha mencionado, tiene como uno de sus propósitos impulsar las actividades recreativas de ecoturismo responsable, pues al desarrollarse esta actividad se debe cumplir con los más altos estándares de calidad ambiental, generando adicionalmente una fuente importante de empleo y desarrollo en la región así como en la comunidad local, preservando siempre en todo momento el capital natural del humedal.



III.3.3 Estrategia Nacional de Turismo 2019-2024

Con fecha 25 de febrero del 2019, la Secretaría de Turismo publicó en el Diario Oficial de la Federación La Estrategia Nacional de Turismo 2019-2024, donde se han iniciado ya los esfuerzos para posicionar a México como una potencia turística competitiva de vanguardia, para que este sector sea un pilar para el desarrollo justo y equilibrado entre comunidades y regiones, así como una herramienta de reconciliación social lo cual se logrará a través de cinco estrategias específicas y cinco proyectos detonadores de la actividad turística: 1) Consolidar la integración y el desarrollo del sureste mexicano a partir de infraestructura de alto impacto; 2) Regionalizar destinos con vocación turística en macroregiones que generen un mayor equilibrio; 3) Aumentar los gastos para ser los mejores, más que los primeros; 4) Conciliar el crecimiento económico con el social, es decir, el turismo como herramienta de integración y 5) reconciliación social que genere condiciones de bienestar para los mexicanos que viven en los destinos y que por muchos años han sido ignorados, diversificando los mercados para comercializar y posicionar nuestros destinos y productos turísticos. El turismo es una actividad económica sumamente dinámica, capaz de mantener un ritmo de crecimiento favorable a pesar de que se puedan presentar condiciones adversas en el entorno nacional o internacional. La actividad turística tiene una ventaja propia, ya que genera un impacto económico más acelerado en comparación con otras ramas productivas. Sigue señalando la citada Estrategia “El turismo es un sector en franca expansión en el mundo que muestra un horizonte claro de posibilidades de crecimiento para los próximos años, lo que eleva la importancia de su papel como motor de desarrollo para las economías”. Actualmente, el sector turismo presenta un crecimiento sostenido a nivel global. De acuerdo con la Organización Mundial de Turismo (OMT), de 2005 a 2017 el turismo creció a una tasa promedio anual de 3.6% en el mundo, con base en la llegada de turistas internacionales, generó 9 puntos del Producto Interno Bruto (PIB) mundial, uno de cada 10 empleos y participó con el 6% de las exportaciones mundiales. Para México representa una de las principales fuentes de divisas, genera el 8.4 por ciento del PIB y más de 2.2 millones de empleos.



De conformidad con las disposiciones establecidas por la Estrategia Nacional de Turismo, uno de los desafíos para evitar la caída sistemática de la competitividad en el sector turístico consiste en el ordenamiento del desarrollo sustentable de la actividad turística, señalando que: “La sustentabilidad en el turismo es uno de los principales retos para la gestión del sector, cuya tendencia a la masificación conduce a repensar no sólo los patrones de desarrollo de los destinos, sino en los patrones de consumo que exigen destinos más limpios, más seguros y responsables con el medio ambiente. Para ello, se fomentará el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras, señalando para tal efecto que: “El desarrollo sustentable de la estrategia turística tendrá una visión integral que contemple criterios medioambientales, económicos y sociales. Este enfoque contribuirá a incrementar la derrama económica que genera el turismo promoviendo una distribución más justa y equitativa de los beneficios y una mayor protección del patrimonio natural y cultural. Esta visión se verá reflejada en el esfuerzo por sistematizar y considerar mecanismos de monitoreo de estos criterios en coordinación con las entidades federativas y los municipios turísticos. Estas acciones beneficiarán al medio ambiente, a los turistas y, sobre todo, a las comunidades receptoras”. La Estrategia Nacional de Turismo tendrá un sentido democrático, porque se construye atendiendo el Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto que nos ocupa **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, tiene como propósito impulsar la productividad y competitividad del sector turístico y subsector ecoturístico del Estado, pues al desarrollar una actividad donde se estimule al turismo nacional e internacional a estar en contacto con la naturaleza y el ecosistema, esto debe ser bajo estándares de calidad ambiental y los instrumentos normativos que le resultan aplicables, generando adicionalmente una fuente importante de empleo y desarrollo en la región, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de la Estrategia Nacional de Turismo.



III.3.4 Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR 2019-2024).

Con fecha 17 de junio de 2019, la Secretaría de Turismo publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa Sectorial de Turismo 2019-2024, el cual, al pronunciarse sobre el diagnóstico del sector turístico asegura que: se fortalecerá el enfoque regional, se desarrollarán productos "and a" por entidad federativa y destino, que mejorarán y revitalizarán la oferta actual y fomentarán la integración de circuitos y rutas turísticas especializadas, en coordinación con los gobiernos estatales, municipales y con la iniciativa privada. Se fortalecerá el mercado interno, y a través del desarrollo turístico se reconocerá la importancia del mercado interno. Con ello, se incrementará el potencial turístico doméstico, para disminuir la estacionalidad en temporadas bajas y medias a través de dos programas: *Disfruta México*, mediante el cual se establecerán acuerdos con tour-operadores y socios estratégicos nacionales para ofrecer paquetes turísticos de bajo costo. Y el programa *Sonrisas por México*, con el que se instrumentará en una primera etapa el proyecto piloto de Turismo Social. Se plantean dos programas específicos: *Operación Toca Puertas*: Este programa estará enfocado a diversificar los mercados y a posicionar a México como un destino referente del turismo internacional, especialmente a nichos de alto poder adquisitivo como: Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Italia, Emiratos Árabes Unidos, India, China, Corea, Japón y Rusia. Y *Reencuentro con mis Raíces*, a partir del cual se plantea cuidar nuestro mercado natural: Estados Unidos y Canadá, para incrementar tanto el número de viajes, como el gasto turístico de la población México-americana. *"El turismo es una actividad económica sumamente dinámica, capaz de mantener un ritmo de crecimiento favorable a pesar de que se puedan presentar condiciones adversas en el entorno nacional o internacional. La actividad turística tiene una ventaja propia del sector terciario, ya que genera un impacto económico más acelerado en comparación con otras ramas productivas".* Sigue señalando el citado Programa que: *"El turismo es un sector en franca expansión en el mundo que muestra un horizonte claro de posibilidades de crecimiento para los próximos años, lo que eleva la importancia de su papel como motor de desarrollo para las economías."*



De conformidad con las disposiciones establecidas en el PROSECTOR, uno de los desafíos para evitar la caída sistemática de la competitividad en el sector turístico consiste en el ordenamiento del desarrollo sustentable de la actividad turística, señalando que: *“La sustentabilidad en el turismo es uno de los principales retos para la gestión del sector, cuya tendencia a la masificación conduce a repensar no sólo los patrones de desarrollo de los destinos, sino en los patrones de consumo que exigen destinos más limpios, más seguros y responsables con el medio ambiente”*.

Las empresas turísticas podrán promover y apoyar la biodiversidad de los humedales por medio de los siguientes objetivos:

- ✓ reducir la contaminación derivada de las actividades turísticas, en particular velando por que todos los desechos líquidos y sólidos se traten y eliminen adecuadamente de modo que no dañen la biodiversidad, y minimizando el uso de pesticidas, fertilizantes y químicos tóxicos;
- ✓ obtener todas las materias primas para la alimentación, y otros recursos biológicos utilizados en las actividades turísticas, a partir de recursos gestionados de forma sostenible;
- ✓ asegurar que las especies amenazadas o en peligro de extinción no se pongan en situación de riesgo debido a las actividades turísticas o que entren en la cadena de suministro del turismo (especialmente como alimentos o artículos de recuerdo); y
- ✓ utilizar las comunicaciones y las fortalezas del mercado del sector turístico para condicionar a los turistas y las autoridades en destino acerca del valor de la biodiversidad y las medidas que pueden adoptar para protegerla.

El proyecto que nos ocupa **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, tiene como propósito impulsar la productividad y competitividad del sector turístico y subsector ecoturístico del Estado, pues al desarrollar una actividad donde se estimule al turismo nacional e internacional estar en contacto con la naturaleza y el humedal, esto debe ser bajo estándares de calidad ambiental y los instrumentos normativos que le resultan aplicables.



III.3.5 Lineamientos para el Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales y Culturales del País

La Estrategia Nacional de Turismo instruye a *"Establecer los lineamientos y estrategias turísticas para la preservación y el aprovechamiento ordenado y sustentable de los recursos turísticos"*. Dado lo anterior, la Secretaría de Turismo realizó un análisis de los instrumentos internacionales que pueden servir de guía para la construcción de lineamientos de aprovechamiento sustentable de los recursos turísticos, identificando como estándares internacionales los **Criterios Globales de Turismo Sostenible**, los cuales están avalados por la Organización Mundial del Turismo. La Secretaría de Turismo reconoce que los **Criterios Globales de Turismo Sostenible** son los criterios mínimos que debe adoptar cualquier actor relacionado con la actividad turística para alcanzar la sustentabilidad. Dicha dependencia reconoce que los **Criterios Globales de Turismo Sostenible** representan los estándares internacionales que debe adoptar el sector turístico como lineamientos para garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del país. Estos criterios son lineamientos generales encaminados a dar certeza y claridad para alcanzar un entendimiento común en referencia al turismo sostenible, constituyen las directrices básicas para que las empresas del sector turístico trabajen con prácticas ambientalmente responsables, consiguiendo la sustentabilidad.

Los criterios globales de los lineamientos internacionales para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del país están establecidos en cuatro grandes áreas que engloban los Criterios Globales, entre ellos:

- a) Demostrar una gestión sostenible eficaz.
- b) Maximizar los beneficios sociales y económicos para la comunidad local y minimizar los impactos negativos.
- c) Maximizar los beneficios para el patrimonio cultural y minimizar los impactos negativos.
- d) Maximizar los beneficios para el ambiente y minimizar los impactos negativos, en especial del turismo sostenible.



Tomando en consideración que el artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico dispone en su último párrafo que: “La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate”, para el caso de esta M A P resultará de evar la consideración de los citados criterios.

De acuerdo a la OMS, el ecoturismo se emplea para designar las formas de turismo que cuentan con las siguientes características:

- ✓ Toda forma de turismo basado en la naturaleza en la que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales. Incluye elementos educativos y de interpretación.
- ✓ Generalmente, si bien no exclusivamente, se debe estar organizado en pequeños grupos por empresas especializadas. Los proveedores de servicios que colaboren en el destino deben ser pequeñas empresas de propiedad local procurando reducir en todo lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural.
- ✓ Contribuir a la protección de las zonas naturales utilizadas como centros de atracción de ecoturismo, generando beneficios económicos para las comunidades, organizaciones que gestionan zonas naturales con objetivos conservacionistas, ofreciendo oportunidades alternativas de empleo a las comunidades locales, incrementando la conciencia sobre conservación de los activos naturales y culturales, tanto en los habitantes de la zona como en los turistas.

Estas características están diseñadas para que se utilicen en destinos de todo tipo y escala, siendo parte de la respuesta brindada por la comunidad turística a los desafíos mundiales que se plantean. Más aún, las características que se plantean se verán reflejados a lo largo del presente capítulo, así como las obras y actividades que integran el proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, además de cumplir a cabalidad con los Lineamientos para el Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales y Culturales del País.



III.4 En Materia de Ordenamientos Jurídicos Nacionales

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su última reforma publicada en el DOF 06-03-2020, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectiva la constitución. El proyecto **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"**, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo las cuales se señalan a continuación.

Tabla 14. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su cumplimiento.

Artículo de la Constitución	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 4 (párrafos quinto y sexto) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.	Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado Mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no se impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como tampoco el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua. Por lo contrario, con la presentación de la presente M A P, se pretende obtener la autorización relativa a las materias de impacto ambiental, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional y el marco jurídico que deriva de la misma.



Artículo 27
(Tercer párrafo)

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Este artículo, como fundamento constitucional de la gestión ambiental, establece que se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Por lo que con la presentación de la presente M A P el proyecto se sujeta a lo que en dicha materia establecen las medidas necesarias referidas, las cuales se encuentran previstas en el marco jurídico ambiental mexicano y con el cual se lleva a cabo una vinculación específica más adelante.



III.42 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta ley, reglamentaria de las disposiciones constitucionales que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo del proyecto denominado **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"**.

En el artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se establecen las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. En este sentido, para llevar a cabo el proyecto ecoturístico con actividades recreativas referido se requiere obtener, previamente, la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT. En este sentido, para la evaluación del impacto ambiental del presente proyecto se considera para ello al Artículo 28, Fracción X, resultando aplicable lo dispuesto por el artículo 5.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión los tipos de obras y actividades que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios. Las obras y actividades para el desarrollo ecoturístico que nos ocupa, requiere de la evaluación del impacto ambiental por la ejecución y operación del proyecto con actividades recreativas en el humedal (avistamiento de aves, paseos en kayaks, snorkel, pesca con anzuelo) las cuales se llevarán a cabo en un ecosistema lagunar estuarino denominado "Esteros de Urías" y en la zona federal marítimo terrestre del Ejido Isla de la Piedra de la costa de Mazatlán, Sinaloa, donde la Promovente **Irma González Soriano** pretende realizar dichas actividades y por lo cual solicita el permiso ambiental correspondiente.



Tabla 15. Vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y propuesta de cumplimiento.

Artículo LGEEPA	Cumplimiento con el Proyecto
<u>Artículo 28</u> 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	La ejecución del proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” como tal, encuadra con lo dispuesto en la fracción X de la LGEEPA, bajo los rubros de obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales. De acuerdo a la naturaleza del proyecto, en el que se pretende desarrollar un proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables dentro de un complejo lagunar estuarino y zona federal marítimo terrestre, cumple a cabalidad con las disposiciones establecidas en este artículo, al presentar la Manifestación del Impacto Ambiental ante la autoridad competente a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, que a su vez obedece el carácter preventivo, toda vez que se sujeta a las medidas preventivas y correctivas para minimizar los impactos que durante el desarrollo del proyecto pudiera ocasionar al entorno.
<u>Artículo 30</u> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate,	En cumplimiento de esta disposición, se elaborará y se someterá a este procedimiento la presente M A P, a fin de obtener las autorizaciones en materia de impacto ambiental.



considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	
<u>Artículo 35</u> Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate.	El artículo citado establece de manera general a la autoridad la forma en que deberá iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para lo cual la Secretaría prestará especial atención a que el proyecto se ajuste a lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RIA) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) que le sean aplicables, además de lo que se especifique en los programas de ordenamientos ecológicos del territorio (POEGT) de existir y las declaratorias de áreas naturales protegidas (ANPs), así como sus programas de manejo (si existen) y deja a salvo algunas otras disposiciones jurídicas, en materia ambiental, que resulten aplicables al proyecto.

La LGEEPA es de gran trascendencia para la gestión ambiental de cualquier tipo de proyectos entre ellos los proyectos que se ubiquen con relación a la línea de costa a) a una distancia de 100 km tierra adentro o 50 metros de altura sobre el nivel medio del mar y b) a una profundidad de menos de 200 m en la zona marina adyacente. Si el proyecto se pretende desarrollar dentro del medio marino o bien en zona terrestre y cuerpos de agua asociados a la costa, tales como playas, dunas costeras, acantilados, franjas intermareales, humedales costeros como lagunas, esteros, marismas, pantanos, ciénegas, cenotes y oasis, en cuyo supuesto no hay duda que se trata de un proyecto en ecosistema costero. Por lo que se debe caracterizar y ubicar la presencia de vegetación costera o de humedales como son los manglares.



III.4.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Esta ley, reglamentaria de las disposiciones constitucionales que se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo del proyecto. Con este procedimiento se establecen las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. El reglamento en mención se vincula con el proyecto, en cuanto a la prevención del deterioro ambiental de las obras a desarrollar. Resultando aplicable lo dispuesto por el artículo 5, Incisos R) Fracción II del REIA.

Tabla 16. Vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA) y propuesta de cumplimiento.

Artículo del Reglamento (REIA)	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 5 Quiénes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: II. Cual quier actividad que tenga fines u objetivos comerciales ...	El proyecto consiste en realizar actividades recreativas de ecoturismo responsable en un ecosistema lagunar estuario de zona federal marítimo terrestre para la ejecución del proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”, que como tal, encuadra con lo dispuesto en el inciso R) Fracción II. Bajo el rubro de obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. Por consiguiente y en cumplimiento a lo que establece el REIA, el Promovente del proyecto presenta una Evaluación de Impacto Ambiental con la finalidad de obtener la autorización en la materia correspondiente, así como lo relativo a la materia de construcción de obra y su operación.



El desarrollo de cualquier proyecto debe ser sometido a la evaluación de la SEMARNAT o sus delegaciones en materia de impacto ambiental a través de la presentación de informes preventivos o manifestaciones de impacto ambiental en la modalidad particular o regional según corresponda. b) Las obras o actividades realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental deberán ser regularizadas en la materia a través de la SEMARNAT y la PROFEPA. A estas dependencias les corresponde delimitar la zona costera nacional, en coordinación con las entidades federativas y los municipios, tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate.

En conclusión, la SEMARNAT, habrá de determinar la delación, ubicación y superficie del proyecto en cuestión bajo la óptica de tres elementos a considerar:

- **Primero**, si el proyecto pretende desarrollarse en humedales costeros como lagunas, esteros, marismas, pantanos, diénegas, cenotes y oasis, en cuyo supuesto no hay duda que se trata de un proyecto en ecosistema costero.
- **Segundo**, si estamos fuera de estos cuerpos geobióticos, debemos caracterizar y ubicar la presencia de vegetación costera o de humedales como son los manglares, los petenes, pastizales y palmares, indicadores biológicos inequívocos de ecosistemas costeros.
- **Tercero**, la componente métrica tanto de distancia como de elevación es un referente asociado y no un elemento aislado de aplicación estricta pues lo que la ley dice ahora es que estos elementos pueden presentarse desde los 200 m de profundidad mar adentro, hasta una elevación de 50 m tierra firme o, si no la elevación hasta 100 km en línea recta, esto es, se puede dar el caso de que el proyecto esté a 5 km de la costa, pero no se presenten ninguno de los elementos geobióticos anteriores, en cuyo caso **no debe considerarse** ecosistema costero y por ende, la evaluación en materia de impacto ambiental debe ser de competencia estatal, mientras que, si el proyecto se encuentra a 99.99 km de la línea de costa pero presenta vegetación costera, se considerará ecosistema costero y su evaluación caerá bajo la jurisdicción de SEMARNAT.



III.4.4 Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 03 de julio de 2000 y su última reforma publicada en el DOF fue el 19-01-2018 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción

De las disposiciones comunes para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, en la Liberación de Ejemplares al Hábitat Natural, se establece lo siguiente

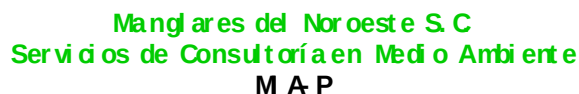
Tabla 17. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento

Artículo de Ley	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 1 Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excludo de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	El presente proyecto "Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa" no pretende redizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Durante la etapa de limpieza, mantenimiento y operación del proyecto no se generarán impactos sobre el humedal, por lo cual el proyecto queda excludo del cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.
Artículo 2 En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respetará y cumplirá cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Durante la limpieza, mantenimiento del estero "La Sirena" y operación del proyecto no se tiene previsto por ningún motivo alterar el entorno y/o hábitat de las especies de fauna silvestre, principalmente aves.



Capítulo V En sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	Durante los recorridos por el humedal, se instrumentarán y se dictarán las acciones para la protección de la flora y fauna. Antes de iniciar el recorrido por el estero se les mostrará a los turistas y/o usuarios cartelitos adecuados así como folletos sencillos sobre la importancia, valor de los humedales y los beneficios que nos aportan. Entre otras medidas se tiene previsto no molestar en lo más mínimo a la fauna que habita sobre el humedal, implementando técnicas de manejo que minimicen el riesgo de estrés o daño.
Artículo 60 Ter Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos acuáticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alivianaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los cordales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. <i>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</i>	Conforme a la ubicación del área del proyecto, por encontrarse rodeado de esteros y venas de mareas con vegetación de mangle, es necesario hacer énfasis de que solamente se está proponiendo la limpieza y el mantenimiento de un cuerpo de agua estuario. Donde a través de jornadas/horas/hombre se realizará limpieza y mantenimiento de 400 metros lineales del estero "La Sirena" mediante el retiro de madera muerta y/o seca que con el tiempo se ha ido acumulando y que se prolonga hasta el centro de la vena de mareas, de esta manera se busca darle mayor flujo marea y hacerlo navegable para los recorridos con actividades recreativas de ecoturismo responsable. El análisis de este artículo se realiza de manera conjunta con la Norma Oficial Mexicana NOM 022- SEMARNAT- 2003.

El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Por otro lado, durante la etapa de limpieza, mantenimiento y operación del proyecto ecoturístico solamente se generarán impactos mínimos sobre el área del estero a través del desarrollo de las actividades recreativas, por lo cual el proyecto no queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS. De acuerdo a las características del proyecto se hará énfasis en la 60 Ter.





Artículo 88

Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por CONAGUA para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o de más bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado de los centros de población, corresponde a los municipios, con el concurso de los estados cuando así fuere necesario y lo determinen las leyes.

Durante la operación del proyecto ecoturístico no se pretende verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o de más bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Al desarrollar las actividades recreativas del proyecto ecoturístico se evitará en gran medida desechar, drenar o derramar cualquier residuo que pueda alterar al humedal y su entorno ecológico.

Los ecosistemas de humedales a menudo son frágiles, y sin unos controles adecuados siempre existe el riesgo de que el turismo pueda tener efectos negativos en los hábitats, animales y plantas de los humedales, así como en las comunidades locales que dependen de los humedales para su sustento. El turismo fuera de los humedales también puede ocasionar impactos adversos en los mismos, entre ellos, la extracción de agua para consumo, saneamiento e irrigación para las instalaciones turísticas proveniente de los ríos y acuíferos que mantienen el régimen hídrico de los humedales y, en algunos casos la deficiente eliminación de los residuos y el vertido de efluentes en los humedales son solo algunas de las formas en que el desarrollo turístico puede ocasionar daños a los ecosistemas de humedales.

El presente proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”** no pretende realizar la explotación de acuífero alguno para extracción de agua, ni tampoco el vertimiento de ningún tipo de residuos hacia la zona de manglares. Lo que se procura es generar beneficios económicos para la comunidad local que tendrá la responsabilidad de manejar y conservar el humedal.



III.4.6 Ley General de Cambio Climático

El Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2019-2024, establece que: “El turismo guarda una relación ambivalente con el fenómeno del cambio climático. Por una parte, su estrecha relación con el medio ambiente lo hace vulnerable a cualquier cambio de las condiciones climáticas en los destinos. Por otra, tiene una elevada y creciente responsabilidad en las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero, causante a su vez del mismo cambio climático”. Esto conduce a repensar los esquemas de intervención en materia de sustentabilidad en el turismo y las acciones de adaptación y mitigación que se implementen como sector. El deterioro ambiental ha develado los profundos rezagos existentes en algunos destinos turísticos del país, pues la fuente de dicho deterioro es en ocasiones que los municipios no cuentan con la infraestructura necesaria para tratar residuos sólidos, o infraestructura hidráulica, de alcantarillado o de plantas de tratamiento de agua. A esto se suma la fragilidad inherente a los destinos de litoral en el mundo. Debido al calentamiento global, se espera que la variabilidad climática interactúe sinérgica y acumulativamente con los impulsores de cambio existentes (cobertura y uso de suelo, drenaje, desvíos de agua y especies invasoras).

Por todo ello, es necesario establecer no sólo modelos de desarrollo de bajo impacto ambiental, sino desarrolllos integrales que permitan enfrentar los grandes desafíos nacionales, un esquema que armonice las condiciones ambientales con los intereses de inversión, definiendo con claridad las capacidades de carga y propiciando las facilidades para el cumplimiento de un marco legal moderno que responda a las exigencias del cambio climático.

Por su parte, la Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y su última reforma publicada en el DOF el día 13-07-2018 establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Se redizará una vinculación con sus objetivos y Principios de su Política Nacional.



Tabla 19. Vinculación con la Ley General de Cambio Climático y propuesta de cumplimiento

Artículo de Ley	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 26 En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; XI. Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, que brindan servicios ambientales, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y XII. Compromiso con la economía y el desarrollo económico nacional, para lograr la sustentabilidad sin vulnerar su competitividad frente a los mercados internacionales.	Si bien, la formulación de la política nacional de cambio climático es competencia de la Federación y no así del Promovente, el artículo 26 establece en su fracción II un principio de corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático. El objeto fundamental del proyecto que nos ocupa no es la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, sino la determinación de los usos necesarios para la operación de actividades recreativas ecoturísticas responsables en un humedal de manglares. Los humedales ofrecen grandes oportunidades de enfoque en algún aspecto del turismo que sea pertinente para los humedales de su propia localidad. Tal vez represente una ocasión para promover la conciencia sobre cómo las personas pueden ser "turistas responsables" tanto en lo que respecta a su propio comportamiento en calidad de turistas como a la elección de hoteles u operadores turísticos que se preocupen por la sostenibilidad de sus operaciones. La evaluación de impacto ambiental está sustentada en el denominado principio preventivo, considerando que es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico. Mediante la evaluación del proyecto se corroborará en todo momento la conservación del ecosistema y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares y zonas costeras.



III.4.7. Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021

De conformidad con la Ley de Planeación para el Estado de Sinaloa, prevista en la Constitución Política local, se presenta el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021. El Plan está organizado en tres ejes fundamentales: el desarrollo económico, desarrollo humano y social y desarrollo sustentable e infraestructura. Incluye una visión de nuestros principios y valores, una evaluación general de la situación en que se halla Sinaloa e incorpora un sistema de evaluación y seguimiento para garantizar que cada compromiso se cumpla, estos ejes corresponden a las líneas rectoras del ejercicio de gobierno. Es importante resaltar que la entidad tiene grandes potenciales económicos que no han sido apropiadamente desarrollados ni adaptados a las nuevas exigencias del mercado, como es el caso del desarrollo de la acuacultura y el turismo alternativo (ecoturismo). El reto para el Estado de Sinaloa es ser un gobierno que lucha por una agricultura rentable y competitiva, por una ganadería moderna, por el impulso a la pesca y la acuacultura, por una nueva proyección a la minería, a la industria y la agroindustria. Un gobierno que apoya como nunca a las pequeñas y medianas empresas, que construye más infraestructura para el desarrollo que da valor a la cadena, la tecnología y asegura la evaluación y el seguimiento de todas sus políticas públicas. En el caso del turismo alternativo se debe adoptar como una actividad donde las comunidades locales la puedan explotar. Desde Sinaloa, se trabajará para que se concreten estas estrategias con sentido de futuro. En el caso de la pesca y la acuacultura, en Sinaloa coexisten cuatro sistemas de explotaciones pesqueras: de altura, esteros y bahías, agua dulce y acuícola. En conjunto, se genera 20% del volumen de producción nacional y 24% en términos de valor. La pesca representa 4% del PIB. Se tiene el primer lugar en camarón, sardina y lisa, y el tercer lugar en calamar y almeja. Los procesos de planeación urbana en nuestro país han sido rebasados por una dinámica urbana de crecimiento en nuestras ciudades que han provocado que éstas se desarrollen sin ningún control y regidos básicamente por los impactos del mercado urbano y la apropiación ilegal de tierra, en invasiones horizontales, de grupos de mandantes de un espacio urbano.



Tabla 20. Estrategias y líneas de acción establecidas en el Plan Estatal de Desarrollo para el sector acuícola y medioambiental vinculadas con el proyecto acuícola

Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción	Vinculación con el Proyecto
<u>Objetivo 1</u> Reforestar áreas naturales degradadas, preservar áreas protegidas y aprovechar el potencial forestal para el desarrollo sustentable del estado. - Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas. <u>Objetivo 2</u> Promover la educación ambiental y la protección de los recursos naturales, mediante el desarrollo de un programa permanente educativo y ambiental con visión a 2030, basado en el cuidado del medio ambiente a partir de la educación y fomentar la participación ciudadana en las políticas públicas ambientales. - Impulsar un marco legal sobre el medio ambiente y los recursos naturales, según la situación actual ambiental en el estado. <u>Objetivo 3</u> Impulsar la creación de la normatividad acuícola y pesquera estatal. - Fomentar y apoyar el reordenamiento hidráulico para las granjas acuícolas y la elaboración de estudios técnicos, impactos ambientales y de factibilidad para la construcción de canales y esclusas para la toma de agua marina. - Crear un fondo para programas en apoyo a la sanidad acuícola.	En virtud de la naturaleza del proyecto, este se inserta de manera congruente en las estrategias y líneas de acciones referidas, con el objetivo de redanzar estrategias ambientales e impulsar el desarrollo ecoturístico en la región, favoreciendo con ello la economía del Municipio y del Estado. Por lo tanto, el proyecto que nos ocupa “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” es compatible con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa. La naturaleza del proyecto define cada una de las líneas de acción, con el objetivo de impulsar el desarrollo del subsector ecoturístico y promover la aprobación de los Criterios Globales de Turismo Sostenible.



III.4.8 Plan de Desarrollo Regional

La Planeación Regional tiene sus bases jurídicas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Sinaloa, así como en un conjunto de leyes del orden federal y estatal. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos concede al Estado la Planeación del Desarrollo con el concurso de la sociedad y de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) acto que se deberá llevar a cabo mediante procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática.

El Plan de Desarrollo Regional es el documento rector que impulsa el progreso de los municipios, promoviendo el bien común, la creación de fuentes de empleo, y la mejora en la calidad de vida de sus habitantes. Aunado, se encuentra el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 en el cual el gobierno estatal fija un conjunto de compromisos relacionados con el desarrollo de las regiones sinaloenses y se sustenta en una política de estado orientada al abatimiento de las desigualdades que viven algunas de las regiones y municipios de la entidad. Entre sus objetivos se señala "inducir el manejo sustentable de los ecosistemas, la dotación de infraestructura y una gestión urbana promotora para acrecentar el capital económico y reducir las desigualdades territoriales". El proceso de urbanización en Sinaloa ha registrado una dinámica acelerada y en algunos casos desordenada, caracterizándose por un crecimiento horizontal de baja densidad y un aumento en la demanda de suelo urbano con mayor costo en la introducción de los servicios, infraestructura y transporte. Por otro lado, en Sinaloa, los temas ambientales no han entrado en la agenda de riesgos. No obstante que el cambio climático es un tema de interés público, social y gubernamental en otras entidades federativas, en Sinaloa no se cuenta con una sociedad ocupada y preocupada en los asuntos climáticos. Las políticas públicas y los programas para la protección, conservación y restauración de ambientes naturales, deben iniciar un proceso de encauzamiento en el ámbito legal, comenzando por renovar el marco normativo acorde a la nueva realidad que se está viviendo en el mundo en materia climática.



Por otra parte, nuestro estado es rico en recursos naturales, cuenta con gran biodiversidad y diversos ecosistemas recuperables. Las condiciones naturales han posibilitado el desarrollo de las actividades agropecuarias, pesqueras, turísticas, industriales y comerciales. Con la participación de los gobiernos municipales, deberá elaborarse un diagnóstico para conocer la situación de los rellenos sanitarios y la apertura de los mismos para el manejo de residuos, donde la necesidad de éstos lo demande. Promover con los municipios la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico. Establecer un sistema estatal de información sobre los ecosistemas regionales y las áreas naturales protegidas.

El Estado de Sinaloa cuenta con una gran diversidad de recursos turísticos, naturales y culturales, muchos de ellos aún no tienen la infraestructura turística necesaria para captar flujos turísticos importantes. Por el contrario existen algunos destinos que se encuentran ya posicionados a nivel nacional e internacional como es el caso de Mazatlán. Pero más allá de este destino, Sinaloa ofrece todavía un potencial importante para la integración de productos turísticos que permitan aprovechar de manera sustentable la gran riqueza ecológica, histórica y cultural de su territorio. En este punto es importante señalar que una de las fortalezas competitivas para el Estado es el amplio y diverso inventario de atractivos turísticos en el que destaca la presencia de importantes zonas de interés ecológico y la diversidad de especies de flora y fauna, además de las presas y cuerpos de agua, que hacen de Sinaloa el lugar idóneo para las actividades de caza y pesca deportiva, entre otros segmentos.

Similarmente, el proyecto denominado: **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** que se pretende ejecutar en el sitio de estudio es una actividad que representa un detonante turístico y económico en la comunidad local y la región, por lo que vendría a darle importancia como un incentivo turístico al ejido Isla de la Piedra en el municipio de Mazatlán.



III.4.9 Plan Municipal de Desarrollo H Ayuntamiento de Mazatlán 2018-2021

En base al ordenamiento en la Ley de Planeación del Estado de Sinaloa, así como en el Reglamento Interior del H Ayuntamiento de Mazatlán el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 está conformado por cinco ejes de gobierno que son, prosperidad y crecimiento económico, bienestar social para el pueblo, obras y servicios públicos, orden y seguridad, y gobierno eficiente y transparente. Finalmente como resultado del análisis para lograr un desarrollo equilibrado, equitativo y armónico del municipio, se ha elaborado el Plan Municipal de Desarrollo. En este documento se definen las Líneas de Acción y las Estrategias de carácter inductivo que deberán ponerse en práctica para lograr los objetivos y las metas establecidas, las líneas estratégicas definidas son: Prosperidad y crecimiento económico, bienestar social para el pueblo, obras y servicios públicos, orden y seguridad, y gobierno eficiente y transparente, servicios públicos para el desarrollo sustentable y desarrollo y justicia social.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con respecto a la Línea Estratégica de Desarrollo Económico del Plan Municipal.

Línea Estratégica del PMD	Cumplimiento con el Proyecto
Línea estratégica: Desarrollo Económico Línea de acción turismo sustentable Gestión para la autorización del proyecto denominado "Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa".	De acuerdo a este Plan, en el que se contempla dentro de sus estrategias para el desarrollo económico como parte de las líneas de acción en el sector turístico y subsector ecoturístico sustentable, la realización del proyecto en cuestión, aún y cuando las líneas de estrategias definidas en dicho instrumento son de carácter inductivo y no regulatorio, el proyecto es congruente con lo establecido en dicho instrumento, siendo éste como un detonador en la mejora para el desarrollo de la economía del municipio, el cual se establecerá en el núcleo ejidal Isla de la Piedra y obtener beneficios económicos en la comunidad.



III.4.10. Plan Regional Turístico “Puerto de Mazatlán, Sinaloa” (PRTPMs)

El presente Plan Regional Turístico sustentado en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, constituye un instrumento de planeación enmarcado en las estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 y del Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Sinaloa, cuyo objetivo primordial es impulsar las inversiones en el sector turístico en la zona costera y rural del Municipio de Mazatlán, 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 turística de Mazatlán 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 evaluación de la actividad turística en la región, 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.

Tabla 22 Vinculación del proyecto con respecto a los objetivos y lineamientos estratégicos.

Objetivos Particulares y Lineamientos Estratégicos	Cumplimiento con el Proyecto
<u>Turismo</u> Propiciar el desarrollo de turismo competitivo a nivel internacional, para la captación de segmentos de mercado de alto gasto y estadia, en un marco de sustentabilidad ambiental. El incremento en el gasto permitirá incrementar la derrama económica local e impulsar el desarrollo integral de la región.	El proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” comprende la utilización y las fortalezas del mercado del sector turístico para sensibilizar a los turistas y las autoridades en destino acerca del valor de la biodiversidad y las medidas que pueden adoptar para protegerla y conservar el humedal en las comunidades locales.



<u>Lineamientos estratégicos:</u> - Aprovechar las vocaciones turísticas potenciales presentes en la región para el desarrollo de diversos segmentos de mercado. - Establecer acciones para la diversificación y consolidación de regiones rurales turísticas exitosas. - En este sentido se propone la creación de productos turísticos complementarios a lo largo de todo el corredor costero y rural acordes con la vocación de cada sitio (marinas, campos de golf de categoría PGA, resorts turísticos, hoteles boutique y de ciudad, parques temáticos, equipamientos especializados para la salud, vivienda vacacional, turismo arqueológico, agroturismo, pesca deportiva y actividades recreativas en esteros y cuerpos de agua). Elevar y mantener altos niveles de calidad en la oferta de servicios turísticos, que permitan generar y consolidar la competitividad de la región a nivel nacional e internacional. Impulsar la profesionalización del sector turístico.	El propio humedal se puede beneficiar directamente cuando los ingresos del turismo (tarifas de entrada, productos locales, etc.) se emplean directamente en medidas de conservación en el humedal, vinculando de este modo el turismo con la conservación a largo plazo. Esto permitirá impulsar el desarrollo en el sector turístico y subsector ecoturístico bajo un contexto de sustentabilidad ambiental. El proyecto se vincula con los lineamientos estratégicos. En este Plan Regional Turístico se han identificado mercados potenciales de acuerdo a las características de la región incluyendo un contexto internacional y para el caso particular del Puerto de Mazatlán, se tienen: sol y playa, náutica, residencias para retirados y cultural. Por lo anterior, la realización del proyecto en el humedal previsto, aprovecha la vocación ecoturística como uno de los potenciales de la región.
Ambientales 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.	El proyecto contempla el aprovechamiento de recursos naturales de manera responsable, sin embargo por la naturaleza del mismo, que conlleva al desarrollo de una actividad ecoturística, las actividades son compatibles hacia el entorno, ya que se prevé en sus diferentes etapas la protección y conservación de áreas relevantes del humedal.



Líneaamientos estratégicos:

Ordenamiento territorial con definición de usos de suelo para las zonas con potencial turístico. Vigilar y garantizar el cumplimiento la normatividad ambiental aplicable.

- Establecer acciones para la conservación y protección de los recursos naturales y ecosistemas presentes en el área.
- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en actividades productivas (pesca, ecoturismo, agroturismo).
- Establecer programas de monitoreo de la calidad ambiental.
- Promover y fomentar programas de educación ambiental dirigidos a la población en general y a los visitantes.
- Establecer programas para promover el uso sustentable del recurso agua.
- Establecer el manejo integral de residuos sólidos.

El proyecto se vincula con los líneaamientos Estratégicos.

En el presente documento se hace el análisis correspondiente a la definición del artículo 60 TER donde se asienta que queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del Ecosistema. En el caso de este proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, solamente se realizará la extracción y retiro de madera seca de mangle que se entiende sobre el estero “La Sirena” sin afectar el flujo hidrológico. Adicionalmente el artículo en mención sostiene: **Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.** Cabe destacar que la Promovente se compromete a preservar y proteger el humedal a través de la capacitación de operadores y guías locales a fin de que comprendan las características principales del humedal y puedan explicar sencillas medidas de conservar el humedal.



III.4.11. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Dentro del marco jurídico a nivel Estatal en materia de protección ambiental, esta ley establece la formulación y conducción de la Política Ecológica a nivel Estatal, la implementación de programas con el propósito de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y protección al ambiente, la elaboración y competencia del Ordenamiento Ecológico y los objetivos que éste persigue.

Por las características de las obras y actividades del proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, éstas son de competencia federal; sin embargo, con el fin de abundar en el cumplimiento con los diferentes preceptos legales estatales, se muestra la vinculación que tiene el proyecto con esta ley.

Tabla 23. Vinculación con la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y propuesta de cumplimiento.

Artículo de ley	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 3 Para los efectos de esta Ley se entiende por: XXI. MANIFESTACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.	En el presente estudio se plantean una serie de medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos que puedan generarse al momento de la operación del proyecto, tomando en cuenta que a menudo los ecosistemas de humedales son frágiles y existe el riesgo de que el turismo pueda tener efectos negativos sobre ellos. El estudio se somete a la evaluación de la autoridad ambiental con la intención de que una vez evaluadas en materia de impacto las actividades que integran el proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas sea emitida la autorización correspondiente, en la cual se establezcan las condiciones bajo las cuales se deberán llevar a cabo las actividades recreativas ecoturísticas y evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.



Artículo 17

El Ordenamiento Ecológico Estatal será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, en la localización de las actividades productivas secundarias y de los asentamientos humanos, conforme a las siguientes bases:

I. En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales, el ordenamiento ecológico local será considerado en:

- a). La realización de obras públicas federales, estatales y municipales que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales;
- b). Las autorizaciones relativas al uso del suelo en actividades agropecuarias, forestales y primarias en general, que puedan causar desequilibrios ecológicos;
- c). El otorgamiento de asignaciones, concesiones, autorizaciones, o permisos para el uso, explotación y aprovechamiento de aguas de propiedad nacional y de jurisdicción del Estado.

Cabe mencionar que para el desarrollo del proyecto se prevé la limpieza y mantenimiento de un estero y/o vena de mareas con fines ecoturísticos a través de recorridos guiados por el humedal de manglares para el avistamiento de aves, kayakismo, snorkel, pesca artesanal etc. La limpieza y mantenimiento general del estero consiste la extracción y retiro de madera seca que se encuentran en el estero y que obstruyen su navegación haciendo de este un estero navegable y cumpla con los objetivos de este proyecto. En lo consiguiente, no se afectarán los flujos hidrológicos, de los cuales depende la integridad funcional de los ecosistemas.

Es importante destacar que el presente proyecto contempla un aprovechamiento de los recursos naturales presentes en la zona. La Promotora, se compromete a aportar un 25% para sufragar los costos operativos de conservación y mantenimiento del valor natural del humedal y al mismo tiempo modificar sus propias operaciones con miras a minimizar los impactos que ocasionan en el recurso natural. Se pretende darle al proyecto un Uso Común que como ejidatario legítima de la Isla de la Piedra tiene derecho al disfrute del mismo. Por lo que únicamente está solicitando el permiso y autorización a través de esta M A P.



III.4.12 Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa

La presente Ley regula el derecho de todo ser humano a gozar de un medio ambiente saludable y tiene como objetivos principales la preservación, la restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable, de conformidad con lo establecido en el Artículo 4 Bis B, fracción 111, de la Constitución Política del Estado de Sinaloa. Sus disposiciones son de orden público e interés social y de observancia obligatoria en todo el territorio del Estado.

Tabla 24. Vinculación con la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Sinaloa y propuesta de cumplimiento

Artículo de Ley	Cumplimiento con el Proyecto
Artículo 6 Para los efectos de esta Ley se entiende por: V. Aprovechamiento Sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. VII. Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos, sus derivados o modificación de productos o procesos específicos.	A lo largo del desarrollo y operación del proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” se cumplirá cabalmente la normatividad en materia ambiental vigente incluyendo las disposiciones aplicables de la Ley en análisis, respetando los recursos naturales y la integridad funcional de los ecosistemas.
Artículo 11 Son atribuciones de los Municipios, las siguientes: II. Aplicar los instrumentos de política ambiental	La Promotora reitera que, previo al inicio de sus obras y actividades obtendrá los permisos y autorizaciones estatales y Municipales que la normatividad aplicable dispone en sus instrumentos de política ambiental.



previstos en la presente Ley y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en biomas y zonas de jurisdicción municipal.	
<u>Artículo 53</u> Se consideran instrumentos económicos los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan el ambiente. III. El reúso, recidaje, ahorro y aprovechamiento sustentable y la prevención de la contaminación del agua.	Las empresas dedicadas a promover y apoyar el ecoturismo juegan un papel muy importante en la biodiversidad de los humedales por medio de la reducción de la contaminación derivada de las actividades turísticas, en particular velando por que todos los desechos líquidos y sólidos se traten y eliminen adecuadamente de modo que no dañen la biodiversidad, y minimizando el uso de pesticidas, fertilizantes y químicos tóxicos. Apoyar los esfuerzos de conservación de la biodiversidad de los organismos gubernamentales y las ONG mediante acciones prácticas, contribuciones financieras inducidas, a través de, por ejemplo, patrocinios y donaciones voluntarias; obtener todas las materias primas para la alimentación, y otros recursos biológicos utilizados en las actividades turísticas, a partir de recursos gestionados de forma sostenible; garantizar que no se introduzcan especies exóticas invasoras por medio de las actividades turísticas; asegurar que especies amenazadas o en peligro de extinción no se pongan en situación de riesgo debido a las actividades turísticas.
<u>Artículo 60</u> La Secretaría establece las condiciones a que se sujetarán la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico. Para ello, la consideración del Municipio, solicitarán previamente al inicio de obra o actividad, así como la autorización en materia de impacto ambiental de parte de la Secretaría. VII. Actividades turísticas, pesqueras, acuáticas o agropecuarias de competencia estatal.	Las obras y actividades contempladas para el proyecto que nos ocupa no implican la realización de actividades altamente riesgosas que en un momento dado generen un costo ambiental afectando las actividades económicas del Promovente.



III.4.13 Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa

El Ordenamiento Ecológico Costero es un proceso de planeación encaminado a la detección, mitigación y prevención de los problemas derivados del inadecuado uso del suelo y de actividades productivas que deterioren el medio ambiente. El vertiginoso desarrollo de la sociedad actual exige una creciente demanda de recursos naturales, lo cual genera una serie de conflictos ambientales. El estado de Sinaloa tiene ese mismo propósito, pero específicamente en el área comprendida en la franja que va de 0 a 100 msnm, cuya heterogeneidad y riqueza le dan una singularidad propia e importante para contribuir al desarrollo sustentable de esta Entidad. El Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa es un instrumento que tiene una iniciativa de planeación estatal que lo hace un herramienta de carácter inductivo y no regulatorio, ya que quien tiene la atribución de regular los usos de suelo es el Municipio de Mazatlán y Sur de Sinaloa. De acuerdo con la propuesta del OET el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) No. 13 “Zona Costera de Mazatlán” (Fig. 11). El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico, social y en el mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural. El OET es un instrumento legal emanado de la LGEEPA, la cual establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal.

En este mismo documento se establecen las Políticas Ecológicas que tipifican las actividades principales y aquellas que pueden desarrollarse de manera compatible o condicionada. Adicionalmente, la UGA No. 13 presenta una política de aprovechamiento. Asimismo, los lineamientos ecológicos relacionados con el giro del proyecto (actividades recreativas de ecoturismo responsable) se ubican en la actividad turística la cual se establece como Uso Condicionado, mediante los siguientes criterios ecológicos.



Figura 11. Ubicación del proyecto y UGA- 13 en el área de estudio estero "La Sirena" en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa. Fuente: Dumac (2005).

De acuerdo a lo anterior el proyecto **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** cae dentro de la UGA No. 13 la cual presenta una fragilidad, presión y vulnerabilidad baja, podemos determinar que el sitio del área de estudio es compatible tanto con la política de aprovechamiento, como con el uso compatible de la actividad ecoturística y sus actividades recreativas responsables que se pretende desarrollar dentro de los objetivos principales del proyecto. La promoción deberá utilizar las fortalezas del mercado turístico para que los turistas y las autoridades conozcan el valor de la biodiversidad y puedan preservarla.



Tabla 25. Listado de las características de la UGA No. 13

Fragilidad	Baja
Presión	Baja
Vulnerabilidad	Baja
Política Ecológica	Aprovechamiento
Uso Predominante	Agrícola
Uso compatible	Pecuaria
	Actividad Turística
	Asentamientos Humanos y Vivienda
	Pesca
	Industria y comercio
Uso condicionado	Vegetación maderable, no maderable
	Acuicultura
	Flora y Fauna Silvestre
Uso no permitido	Ninguno

Tabla 26. Vinculación del proyecto con respecto a los criterios definidos en la Unidad de Gestión Ambiental Costera #13.

Uso	No. de Criterio	Criterio	Cumplimiento con el Proyecto
Turístico	TR 1	Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando sea de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer de informes periódicos a las mismas.	El proyecto está orientado al sector turístico y subsector ecoturístico y se emite la presente M A P, ante la autoridad competente para su autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.
	TR 4	Se permitirán los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos, guiados y con la debida acreditación.	El proyecto pretende la realización de recorridos interpretativos, así como la observación de flora y fauna, contempla paseos en kayak, snorkel, arponeo y paseos fotográficos.
	TR 5	Las actividades recreativas turísticas deberán contar con un reglamento que minimice impactos ambientales hacia la flora, fauna y formación geológica.	El proyecto comprende el desarrollo de actividades recreativas en un humedal de manglares y estimula al turista y/o paseante a estar en contacto con el entorno ambiental.



	TR 7	De acuerdo a la capacidad de carga de la zona, se permitirá el acceso controlado de visitantes al proyecto durante la temporada de algunas especies biológicas de interés científico.	En el sitio del proyecto no se tiene el registro de alguna especie de interés científico. El turista y/o paseantes podrán disfrutar del recorrido por entre la zona de manglares y realizar actividades de snorkel, kayakismo, fotografía y pesca artesanal (anzuelo).
	TR 10	La creación de nuevos desarrollos estará sujeta a la evaluación de la MA, considerando los riesgos por fenómenos naturales, según los lineamientos de la LGEEPA y de estudios retrospectivos de la incidencia de éstos fenómenos en el área.	El proyecto cumple con este criterio debido a que en la elaboración de la presente MAP se han considerado, los riesgos por fenómenos naturales y se han definido una serie de acciones y medidas preventivas, ante los posibles riesgos por fenómenos naturales que pudieran presentarse durante la operación del proyecto.
	TR 11	Promover el turismo en zonas urbanas, rurales con atractivos culturales, históricos, religiosos, arquitectónicos y ecológicos.	Este proyecto pretende darle al turista un enfoque nuevo de entrenarse con los atractivos naturales adyacentes al Puerto de Mazatlán y estar en contacto con el entorno ambiental.
	TR 13	Los sitios para la disposición final de desechos sólidos deberán apegarse a las especificaciones de las NOM correspondientes.	El proyecto pretende la colocación de contenedores para realizar la colecta de la basura orgánica e inorgánica para su disposición final.
	TR 15	Los desarrollos turísticos deberán contar con un sistema integral de colecta y disposición de aguas residuales, en apego a las NOM-001- SEMARNAT- 1996 y NOM-002- SEMARNAT- 1996.	En este proyecto no se pretende manejar ni producir aguas residuales que puedan causar daño al flujo hidrológico del humedal adyacente al sitio de estudio.
Asentamientos Humanos y Vivienda	AHV 2	Para la creación de un nuevo centro de población o ampliación de los ya existentes, se estará sujeto a un estudio de riesgo por	No aplica. Ya que no se pretende la creación de un centro de población.



		fenómenos naturales de impacto ambiental en el marco de los preceptos legales y normativos correspondientes.	
	AHV 9	Se deberán promover programas de Educación Ambiental.	Antes de que el usuario turista y/o paseante inicie el recorrido por entre el humedal se le explicará la importancia que representa este tipo de ecosistemas y los valores ecológicos y ambientales que posee.
	AHV 10	En los asentamientos humanos menores de 500 habitantes se promoverá el establecimiento de programas de manejo de residuos sólidos, que incluya el establecimiento de centros de acopio para el recidaje de basura.	No aplica
	AVH 11	Los asentamientos mayores de 500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos.	No aplica
	AVH 12	Los sitios para la disposición final de los desechos sólidos deben apegarse a las especificaciones de la NOM 83- SEMARNAT- 2003 y NOM 084- SEMARNAT- 2003, y deberán contar con la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	El proyecto no pretende incorporar sitios de disposición final de desechos sólidos (basura). Sin embargo, si se contempla la disposición de residuos líquidos sanitarios en acorde con las autoridades municipales o bien bajo la contratación de empresas especializadas para el manejo de este tipo de residuos que en su



			vez serán responsables por la disposición final de los residuos.
	AVH 13	Se promoverá la instalación de Sanitarios alternativos de acuerdo a lo dispuesto por la Secretaría de Salud.	Se instalarán dos baños portátiles a los cuales se les dará mantenimiento dos veces por semana. La disposición final de los residuos se dará bajo la contratación de empresas especializadas para el manejo de este tipo de residuos quienes a su vez serán responsables de la disposición final de los mismos.
	AVH 15	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM 001- SEMARNAT 1996 y la NOM 002- SEMARNAT- 1996.	El proyecto no contempla la emisión de descargas de aguas residuales al humedal adyacente.
	AVH 16	En los asentamientos humanos menores de 2,500 habitantes se deberán tratar las aguas residuales in situ.	No aplica al proyecto.
	AVH 17	No se permite la disposición de materiales derivados de obras y excavaciones sobre vegetación nativa.	El proyecto se ajusta a este criterio particularmente en las etapas de preparación de sitio y construcción del mismo.
	AVH 19	Sólo se permitirá el uso de letrinas móviles en áreas recreativas de uso temporal o en áreas laborales temporales. Bajo la estricta vigilancia de	El proyecto se ajusta a este precepto ya que se hará uso de letrinas móviles en la etapa constructiva y operativa del proyecto.



		Las autoridades de salud y de un programa de saneamiento ambiental.	
	AHV 20	El número y densidad de población deberá ser definido por un programa de desarrollo urbano que considere la capacidad y fragilidad de los recursos naturales.	No aplica al proyecto.

De todo lo anterior, y con la implementación de las técnicas para el desarrollo y operación del proyecto de actividades recreativas ecoturísticas, se puede considerar el proyecto como factible de llevarse a cabo. Siempre y cuando se ajuste a los criterios ecológicos anteriormente descritos y al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales derivados del proyecto. El sitio donde se desarrollará el proyecto forma parte del complejo lagunar estero de Urías en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa. Asimismo, conforme a los criterios ambientales antes referidos, el proyecto se ajusta a cada uno de ellos, por lo que este es totalmente compatible con la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa, en el que tipifica al sitio del proyecto con una Política de Aprovechamiento y los Usos compatibles como son las actividades del sector turismo y subsector ecoturístico. Asimismo, la Promovente se compromete a administrar de una forma responsable el humedal con quienes participan en la planificación del uso de la tierra, con los operadores turísticos, con las comunidades locales y con otros si lo que se pretende es lograr la sostenibilidad del turismo en los humedales. La clave de la gestión del turismo en los humedales es forjar un mejor entendimiento entre todos los responsables y grupos interesados, involucrando también a personas que ofrecen servicios a los turistas, tales como asociaciones de guías, agencias de viajes, operadores turísticos locales y comunidades locales para mitigar o mejorar las condiciones ambientales del sitio del proyecto.



III.4.14 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California

En el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 2006 se publicó el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Este Ordenamiento Ecológico es un instrumento de la política ambiental, mediante el cual, el gobierno y la sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Se delimitan las Unidades de Gestión que conforman el Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y la ubicación del proyecto con respecto a estas delimitaciones (Fig. 12).



Figura 12 Ubicación del proyecto y delimitación de Unidades de Gestión Costeras de acuerdo al Modelo de Ordenamiento.



Bajo este contexto, a lo largo de este proceso se deberán considerar los intereses y las necesidades de los diferentes actores sociales para establecer, de manera justa, los mecanismos de consenso y negociación en el que converja una visión regional de desarrollo bajo un esquema de sustentabilidad. De acuerdo a la ubicación del proyecto donde se pretende instalar la infraestructura acuática, con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, se encuentra en la Unidad de Gestión Costera 13 denominada “Sinaloa Sur- Mazatlán”, cuyas aptitudes predominantes con un valor alto se atribuyen al Pesca Recreativa, Pesca Industrial y Turismo. Asimismo, dentro de las Unidades Ambientales que conforman la Unidad de Gestión Costera, el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental 2.2.4.26.1.1 (Fig. 13) cuyas aptitudes sectoriales se describen más adelante, realizando el análisis correspondiente en la vinculación de este instrumento de acuerdo a la naturaleza del proyecto.



Figura 13. Ubicación del Proyecto de acuerdo a las Unidades Ambientales indicadas en la UGC 13.



Tabla 27. Características generales de la Unidad de Gestión Ambiental Costera 13 “Sinaloa Sur- Mazatlán”, cuyo interés es de acuerdo a la ubicación del proyecto

Características Generales de la UGC 13	
Cave de la Unidad de Gestión Costera	UGC 13
Nombre	Sinaloa Sur- Mazatlán
Ubicación	Límite con el litoral del estado de Sinaloa, que va del Sur del Río Elota, a la altura del poblado de la Cruz hasta el Río Teacapan.
Superficie total	4, 409 km ²
Principales centros de población	Mazatlán, Escuinapa, El Rosario y Teacapan

Tabla 28. Vinculación del proyecto con los sectores de aptitud predominante para la UGC 13, de acuerdo a los principales atributos ambientales que determinan dichas aptitudes con respecto a dichos atributos ambientales.

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud	Cumplimiento con el proyecto
Pesca Ribereña (aptitud alta)	- Zona de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentra Huiache - Calmanero y Marismas Nacionales Sinaloa	Dada la naturaleza del proyecto orientado al subsector ecoturístico, no contemplan actividades de pesca ribereña en la zona adyacente al proyecto.
Pesca Industrial (aptitud alta)	- Zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico	Dada la naturaleza del proyecto orientado al subsector ecoturístico, no se contemplan actividades de pesca industrial.
Turismo (aptitud alta)	- Zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas. - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Mazatlán - Áreas naturales protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que conforman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa el Verde Camacho.	El proyecto pertenece al subsector ecoturístico donde se contemplan acciones para el cuidado y conservación de especies de flora y fauna, a fin de atenuar los impactos adversos que pudieran presentarse en el desarrollo del proyecto.



Tabla 29. Vinculación del proyecto con respecto a las interacciones predominantes en la UGC 13.

Sectores	Interacciones predominantes	Cumplimiento con el proyecto
Pesca Industrial y Pesca Ribereña	Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña parte de la flora industrial.	El proyecto no contempla actividades de pesca durante el desarrollo de las obras y operación del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables.
Pesca Industrial y Conservación	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 Silvestres.	El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento de especies de flora y fauna. Las acciones ambientales del proyecto están orientadas a la limpieza y mantenimiento del humedal a través de la extracción y retiro de madera muerta del estero, a la protección y conservación de la vida silvestre, especialmente a los humedales de manglar.
Pesca ribereña y Conservación	Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestres. Impacto de la artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los ecosistemas lagunares costeros. Uso de islas para el establecimiento en campamentos temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de flora y fauna.	El proyecto no contempla actividades de pesca ni de aprovechamiento de especies de flora y fauna. Es importante resaltar que las acciones ambientales del proyecto están orientadas a la protección y conservación de la vida silvestre a través de actividades recreativas de ecoturismo responsable.
Turismo y Pesca Ribereña	Competencia por uso de la zona costera para el desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones. Uso de las mismas especies.	El proyecto pretende el desarrollo ecoturístico y no se observa que en la zona se presenten actividades de pesquería comercial.



Tabla 30. Vinculación del proyecto con respecto al lineamiento ecológico definido para la UGC 13.

Lineamientos Ecológicos	Cumplimiento con el Proyecto
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan aptitudes 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 alto y por un nivel de presión marina y costero alto.	La realización del proyecto que nos ocupa contempla medidas y acciones que se ajustan a todas y cada una de las acciones de sustentabilidad ambiental aplicables y definidas por este ordenamiento, en virtud de que están orientadas a conservar y preservar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que prevalecen en el sitio, a fin de mantener los atributos ambientales que caracterizan a la región. Aunado a lo anterior, el desarrollo del proyecto permite revertir el nivel alto de presión terrestre y costera, con el fortalecimiento de la sustentabilidad ambiental del mismo.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con respecto al contexto regional de la UGC 13.
(Nivel de presión y nivel de vulnerabilidad).

Contexto Regional		Cumplimiento con el Proyecto
Nivel de presión terrestre alto	Asociada principalmente al desarrollo turístico en Mazatlán y su zona conurbada, así como las actividades agrícolas y acuáticas (principalmente cultivo de camarón).	El proyecto comprende el desarrollo de una actividad de ecoturismo responsable, la cual se ubica a una distancia de 7.23 Km del Ejido Isla de la Piedra y a 8.23 Km del Puerto de Mazatlán. Si bien es cierto que existe un nivel de presión terrestre alto, sin descartar la fragilidad ambiental alta de acuerdo a los atributos ambientales presentes en la zona de estudio, cabe resaltar que en virtud del apego del proyecto con respecto a las acciones de sustentabilidad definidas en este ordenamiento, no se incrementa el nivel de presión y se proponen medidas para mitigar el existente mediante la administración responsable del humedal, planificar y proteger de una forma comprometida el entorno ambiental a través de la comunidad.
Nivel de vulnerabilidad muy alto	Fragilidad alta Nivel de presión general: muy alto	



La aptitud sectorial se refiere a las zonas donde se presentan aquellas características o condiciones del medio marino-costero que favorecen o permiten el desarrollo de las actividades sectoriales. Así, los valores de aptitud alta únicamente reflejan aquellas áreas del Golfo de California que a escala regional son más propicias para el desarrollo de las actividades productivas y de conservación, sin que esto signifique que las actividades con aptitud baja no se puedan desarrollar o que desde la visión gubernamental se les dé menor importancia. Asimismo, por considerar que las actividades que ocurren en la tierra tienen una fuerte influencia sobre el mar, fueron identificadas también las unidades de influencia terrestre, definidas con base en las cuencas hidrológicas y los límites de las entidades federativas. Como resultado de ambas regionalizaciones, se obtuvieron 123 unidades ambientales marinas y 32 unidades de influencia terrestre.

A continuación se presentan los índices de aptitud de los sectores de pesca industrial y ribereña:

Índice de Aptitud del Sector Pesca Industrial (IAPIN):

CAM zona de pesca de camarón

PM zona de pesca de pelágicos menores

CAL: zona de pesca de calamar

COR zona de pesca de corvina

TI B zona de pesca de tiburón

$$IAPIN = CAM(0.9) + PM(0.08) + CAL(0.01) + (COR + TI B) 0.01$$

Índice de Aptitud del Sector Pesca Ribereña (IAPER):

CAM zona de pesca de camarón

ESC zona de pesca de escama

(corvina, lisa, pargo, robalo, huachinango, sierra)

CAL: zona de pesca de calamar

JA: zona de pesca de jibia

TI B zona de pesca de tiburón (oceánico y costero)

Ba Presencia de bahías y lagunas costeras

$$IAPER = CAM(0.5) + (ESC) 0.2 + CAL(0.1) + JA(0.1) + TI B(0.07) + Ba(0.03)$$



Índice de Aptitud del Sector Turismo (IATUR):

Tabla 31. ANAM Índice de atractivos naturales marinos en el Gdfo de California (presencia de especies de interés para turismo: aves; tortugas laúd, prieta y gdfina; mamíferos marinos; tiburón ballena; áreas naturales protegidas; ocurrencia de playas de interés; bahías y lagunas).

Clave de la UGA	Presencia de aves marinas	Presencia de tortugas	Presencia de mamíferos marinos	Presencia de tiburón ballena	Presencia de ANP	Ocurrencia de Playas de interés	Bahías y lagunas costeras
	Presencia / ausencia	Presencia / ausencia	Presencia / ausencia	Presencia / ausencia	Presencia / ausencia	Número de playas	Presencia / ausencia
2 2 4 26.1 1	1	1	0	1	1	2	1

Tabla 32. ISTUM Índice de servicios turísticos (sitios de buceo, sitios para surf, zonas de pesca deportiva, sitios de interés para deportes acuáticos). De acuerdo al interés del presente proyecto es necesario incluir el turismo alternativo como una forma de convivencia con la biodiversidad de los humedales.

Clave de la UGA	Sitios de buceo	Sitios para el Surf	Sitios para pesca deportiva	Sitios para deportes acuáticos
	# sitios	# sitios	# sitios	# sitios
2 2 4 26.1 1	1	1	0	1

Tabla 33. IPUM Índices de puertos (centros náuticos, marinas, fondeaderos y puertos naturales).

Clave de la UGA	Número de centros náuticos	Número de marinas	Número de fondeaderos	Número de puertos naturales
	# sitios	# sitios	# sitios	# sitios
2 2 4 26.1 1	1	1	0	1

IAER Índice de aeropuertos (número de aeropuertos internacionales, nacionales y aeropiistas en la unidad de influencia terrestre).

ICAM Índice de caminos (kilómetros de carreteras pavimentadas y de terracerías en la unidad de influencia terrestre).

IHOT: Índice de hoteles (número de cuartos de hotel en la unidad de influencia terrestre).

$$IATUR = (0.5) ANAM + (0.3) ISTUM + 0.2 (IPUM + IAER + ICAM + IHOT)$$



Índice de Aptitud del Sector Conservación (I ACON):

BO Biodiversidad (Número de especies)

AVE Presencia de aves.

EESTA Presencia de especies con estatutos de riesgo o sujetas a protección especial (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino). De acuerdo a las características del proyecto es menester induir a las especies de manglar donde se desarrollará el proyecto que nos ocupa (*R. mangle*, *L. racemosa* y *A. germinans*).

PROD Concentración de pigmentos

AEND Presencia de especies de algas endémicas

HUM Presencia de humedales

Ba Presencia de bahías y lagunas costeras

ANP Presencia de áreas naturales protegidas

$$I ACON = BO + AVE + EESTA + PROD + AEND + HUM + Ba + ANP$$

Tabla 34. Índice de Aptitud del Sector Conservación (I ACON):

Clave de la UGA	Biodiversidad	Presencia de aves marinas	Especies con estatutos	Especies de algas endémicas	Humedales	Bahías y lagunas costeras
	# promedio de especies	Presencia/ausencia	# especies	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia	Presencia/ausencia
2 2 4 26.1 1	69	1	4	0	1	1

Desglose por Unidades Ambientales inducidas en la UGC-13

Tabla 35. Aptitud Sectorial en la Unidad de Gestión Ambiental 13.

Clave UGA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca recreativa (IAPER)		Conservación (IACON)	
2 2 4 26.1 1	36	0.447	Alto	0.928	Alto	0.967	Alto	0.445	Medio

Tabla 36. Niveles de Interacción Sectorial en la Unidad de Gestión Ambiental 13.

Clave de la UGA	Cobertura	Turismo-Pesca Industrial		Turismo-Pesca Recreativa		Turismo-Conservación		Pesca industrial-conservación		Pesca recreativa-conservación		Pesca recreativa-Industrial	
2 2 4 26.1 1	36	0.73	Alto	0.79	Alto	0.47	Medio	0.67	Alto	0.70	Alto	0.98	Alto



Tabla 37. Niveles de Interacción Total en la Unidad de Gestión Ambiental 13

Cave U A	Cobertura (%)	Interacción Total
2 2 4 26.1 1	36	0.719 Alto

Tabla 38. Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la Unidad de Gestión Ambiental de interés de la UGC 13

Cave U A	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad
2 2 4 26.1 1	Alto	Medio	0.97 Alto

Los niveles de presión y fragilidad regional, permiten observar un panorama general sobre las tendencias de desarrollo en la región. La presión general incluye dos componentes, la presión que se genera desde la tierra hacia el mar, medida por los cambios de uso de suelo y los cambios en el crecimiento y la densidad poblacional y la presión que generan en el medio marino los sectores de turismo, pesca industrial y pesquería (medidas a partir de su aptitud).

Asimismo, la fragilidad está compuesta por la presencia de los siguientes atributos:

- Biodiversidad (Número de especies)
- Presencia de aves.
- Presencia de especies con estatus de riesgo o sujetas a protección especial (vaquita, totoaba, tortugas, ballena azul, ballena jorobada, delfín nariz de botella, pepino de mar, tiburón ballena, tiburón blanco, tiburón peregrino, *Rhizophora mangle*, *L. racemosa* y *Avicennia germinans*)
- Concentración de pigmentos
- Presencia de especies de algas endémicas
- Presencia de humedales
- Presencia de bahías y lagunas costeras

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



Líneaamientos Ecológicos

Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta unidad debe darse un énfasis especial a un enfoque de corrección que permitir revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión marina alto. El sitio del proyecto, en el aspecto ambiental, está regido por el Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera del Municipio de Mazatlán, Sinaloa (Zona Sur) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, vinculando al proyecto con criterios o políticas ambientales y su respectiva Unidad de Gestión Ambiental.

La realización del proyecto contempla medidas de prevención, mitigación y/o en su caso de compensación para aquellos posibles impactos que pudieran ser ocasionados por las diferentes obras y actividades relacionados al proyecto, particularmente para aquellas especies que se encuentren bajo alguna protección legal, así mismo se contemplan medidas preventivas con la finalidad de conservar y proteger ecosistemas frágiles y de relevancia ecológica como son los humedales.

Acciones de Sustentabilidad

El ambiente está conformado por estructuras y procesos ecológicos, económicos y sociales que interactúan de manera compleja. El impulso de estas estructuras y procesos satisfacen las necesidades humanas y, por ende, mejoran el nivel de vida o bienestar. En este sentido, los bienes y servicios ambientales son estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas. Entonces, si la biodiversidad, los ecosistemas marinos y costeros se manejan de manera sustentable, se pueden satisfacer a largo plazo una gama de intereses económicos, sociales, culturales y proveer de servicios ambientales esenciales en el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.



El presente ordenamiento plantea una serie de acciones de aplicación regional por sector, dirigidas al desarrollo de las actividades productivas en el Golfo de California bajo principios de sustentabilidad. Cabe resaltar que dentro del proyecto, una de sus acciones está encaminada a minimizar los impactos ambientales que puedan presentarse durante la realización del mismo. El sector turístico y subsector ecoturístico no cuenta con un índice de aptitud por la escala a la que se realizó el estudio. A partir de estas áreas de aptitud sectorial se definieron zonas donde coinciden aptitudes altas para dos o más sectores y que por lo tanto representan áreas potenciales de conflictos regionales, ya sea por la competencia en el uso de un recurso o porque la forma en que se desarrolla la actividad de un sector afecta directa o indirectamente los recursos que el otro utiliza. En la descripción de las unidades de gestión ambiental sólo se mencionan las zonas de interacción donde coinciden las aptitudes altas, ya que regionalmente, es en éstas donde se requiere un mayor trabajo de negociación.

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.

Finalmente, el proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”** garantiza la conservación de especies de flora y fauna. Asimismo, es importante señalar que no habrá afectación de ecosistemas relevantes como manglar. Podemos determinar que dentro de las acciones ambientales que conforman el proyecto, parten de la premisa en contribuir en el cuidado y la conservación del medio ambiente determinando la sustentabilidad ambiental.



III.4.15 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El artículo 20 de la LGEEPA, dispone que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será formulado por la Secretaría y tendrá por objeto determinar la regionalización ecológica del territorio nacional, deberá contener los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos. Este POEGT, será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales.

El POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, sirve para orientar a ejercer un desarrollo sustentable con prioridades establecidas en los programas, proyectos y acciones de los diferentes sectores en la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades, sin menoscabar el cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico local y regional vigentes, por lo que la ejecución de este programa es independiente al cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental como las de Áreas Naturales Protegidas y las Normas Cívicas Mexicanas. El POEGT está integrado por 80 regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, divididas en 18 grupos y 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UAB's están caracterizadas por 10 lineamientos y 44 estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A continuación se presenta una síntesis de la región ecológica y la Unidad Ambiental Biológica (UAB) que corresponde a la zona del proyecto, siendo esta la **Región Ecológica 15.4** y la **UAB 33**, la cual tiene el nombre de **“Llanura Costera de Mazatlán”** (Fig. 14). Esta Unidad Ambiental Biológica tiene una superficie de 17,424.36 km² y una población total de 526,034 habitantes. La zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) resulta aplicable para las obras y actividades que integran el proyecto.



Figura 14. Ubicación del proyecto con respecto al POEGT. (Llanura Costera de Mazatlán).

De acuerdo a la localización del sitio del proyecto, este pertenece a la Provincia Fisiográfica "Llanura Costera del Pacífico" y Subprovincia "Llanura Costera de Mazatlán" que presenta las menores pendientes dentro del municipio y la conforman materiales de arrastre fluvial y de deaje complejo, sus sistemas de topografía están denominados por una llanura irregular con lomeríos bajos muy modelados y grandes llanuras de inundación.



Tabla 39. Unidad Ambiental Física 33. Llanura Costera de Mazatlán.

Mediamente estable. Conflicto Sectorial Medio					
Estado Actual del Medio Ambiente 2008		Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Medía degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Medía. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelos es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Fundamental Alta 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
		Escenario al 2033			
		Política Ambiental			
		Prioridad de atención			
UAB	Rectores del Desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
33	Agricultura Forestal	Ganadería Minería Turismo	y Desarrollo Social- Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias UAB 33					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación			1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.		
B) Aprovechamiento sustentable			4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.		



	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Considerar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las



	ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.



Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. En el instrumento que se analiza, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en la UAB hacia este modelo de desarrollo que asegure de mejor manera la sostenibilidad. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala, las cuales fueron analizadas y con base en su coherencia.

En función de lo anterior, se determinó la congruencia del proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”** con las estrategias previstas para la UAB 33 siendo las más destacadas, las del grupo I, es decir, aquellas tendientes a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio y dentro de las cuales se establecen: la preservación, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la restauración, y los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios, ya que si bien el proyecto no aprovechará de manera directa los recursos naturales, con las medidas de prevención y mitigación que se proponen se protegerán los ecosistemas y humedales del sitio. Con el proyecto se impulsarán las condiciones necesarias para el desarrollo económico dentro del rubro del sector turístico y subsector ecoturístico del Municipio dándole un auge de desarrollo local y regional para satisfacer de las necesidades de quienes gustan del turismo de aventura y estar en convivencia con la naturaleza.

Para cada UAB se expone el estado del medio ambiente para 2008 que fue el año en que se desarrolló la etapa de pronóstico del estudio técnico, el cual incluye información relevante sobre los indicadores físicos, socioeconómicos y productivos, tales como:



- Categoría del estado actual del medio ambiente
- Nivel de conflicto entre los sectores presentes en la UAB
- La presencia o ausencia de superficie de áreas naturales protegidas
- Degradación de suelo, vegetación y por desertificación
- Indicadores de modificación antropogénica
- Uso del suelo
- Disponibilidad de agua superficial y subterránea
- Indicadores sociales y económicos
- Existencia e importancia de las actividades agrícola, minera y ganadera

Esta información corresponde al escenario del estado del medio ambiente al que se llegaría en el 2033, considerando el análisis de indicadores de degradación ambiental, de modificación antropogénica y de estado de desarrollo social y económico, así como, la influencia de cambios evidentes en el clima.

Basándose en el análisis espacio-temporal de indicadores de degradación ambiental, modificación antropogénica y estado de desarrollo social y económico; en el carácter de los conflictos intersectoriales; y en la influencia de cambios climáticos, refleja escenarios alarmantes para el territorio nacional, que requieren la inmediata aplicación de políticas ambientales y públicas que contribuyan a prevenir, mitigar y corregir los efectos degradantes en la calidad ambiental, en la inequidad social y en el desigual crecimiento económico.

De acuerdo al quehacer científico y a cada uno de los pronósticos que como respuesta constituyen una de las herramientas más valiosas para la planeación estratégica del país y con una notable incidencia para las unidades ambientales bi físicas donde el estado actual del medio ambiente es muy crítico, que coincida con las regiones más marginadas de la nación. Todo resultado es perfectible, pero para ello deben reconocerse las dificultades operativas y la ausencia de una necesaria retroalimentación contribuirá a una mejor planeación del desarrollo mexicano.



III.4.16 Áreas Naturales Protegidas Federales

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) es un instrumento que además de proteger, conservar y desarrollar las zonas naturales protegidas que son patrimonio del país, beneficia la calidad de vida de la población, cuya administración es responsabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el nivel federal. Los problemas más importantes que enfrentan las áreas naturales protegidas en las zonas de carácter urbano y rural se presentan por las constantes invasiones a su superficie realizada por asentamientos urbanos irregulares, con la aparición de problemas de contaminación de suelo y agua. De lo anteriormente asentado se desprende la necesidad de revisar el sistema nacional de áreas naturales protegidas para emitir una declaración de uso de suelo. El SINANP es un instrumento normativo integrador, entendido como la preservación y protección de los recursos naturales y culturales así como su uso racional, por medio del cual se unifican los criterios para el establecimiento y manejo de las áreas prioritarias para la conservación, así como la candidatura y racionalización de los recursos, dentro de un marco jurídico adecuado. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas se sustenta en un enfoque de política ambiental de conservación a nivel nacional que, reconociendo la estrecha relación entre el deterioro del medio ambiente y los procesos económicos y de modernización, busca armonizar los imperativos ecológicos con las necesidades de un aprovechamiento productivo de los recursos, en beneficio del desarrollo integral del país. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas cuenta con 65 zonas, con una cobertura de cerca de seis millones de hectáreas, que equivale a cerca del tres por ciento de la superficie total del país, representativas de la zona templada, del trópico húmedo, de la zona árida y semiárida y de la superficie insular. Estas áreas comprenden los diversos tipos de ecosistemas del territorio nacional; en forma adicional la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales, así como algunos gobiernos Estatales, protegen más de ocho millones de hectáreas mediante 59 reservas forestales y zonas de cuencas protegidas, de esta forma la superficie total protegida en el país alcanza el siete por ciento del territorio nacional.



El proyecto que nos ocupa **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** no se localiza dentro del polígono de alguna Área Natural Protegida (ANP) que compete a la federación. Cabe señalar que el predio, con respecto al Área Natural Protegida más cercana corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna "Meseta de Cacaxtlá" decretada el 27 de noviembre del 2000, y se localiza a 44.1 Km con una superficie total de 50,862-31-25 hectáreas (Fig 15), ubicada en los municipios de Mazatlán y San Ignacio, Sinaloa. Como se podrá observar, el Área Natural con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, tal como su nombre lo indica, corresponde su extensión superficial a los municipios de San Ignacio y Mazatlán, Sinaloa.



Figura 15. ANP con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna "Meseta de Cacaxtlá".



III.4.17. Áreas Naturales Protegidas Estadales

El proyecto no se localiza en ningún Área Natural Protegida que compete al Estado, la más cercanas se encuentran en el Municipio de Mazatlán que cuenta con áreas naturales protegidas por decreto presidencial; lo anterior, como son El Verde Camacho y El Quelite, constituyendo zonas de refugio y protección de la tortuga marina. Asimismo, en la entidad se han establecido como zonas de reserva ecológica y refugio de flora y fauna silvestre a las islas del Municipio de Mazatlán el Santuario de tortugas El Verde Camacho.

Tabla 40. Características de las Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Sinaloa, Zonas de Reserva Ecológica y Santuarios de las Tortugas Marinas.

Nombre	Categoría	Ubicación	Superficie	Publicación
Playa Ceuta	ANP, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina	Estado: Sinaloa Municipios: Etla y San Ignacio Región: Noroeste y Alto Golfo de California	77 Hectáreas	Acuerdo: 16 de Julio de 2002; Decreto: 29 de Octubre de 1986
El Verde Camacho	ANP, Santuario Zona de Reserva para la tortuga marina	Estado: Sinaloa Municipios: Concordia y Rosario Región: Noroeste y Alto Golfo de California	Superficie 62 ha.	Acuerdo: 16 de Julio de 2002; Decreto: 29 de Octubre de 1986
Islas del Golfo de California	Áreas de Protección de Flora y Fauna	Estados y Municipios: Baja California 2 B.C.S: 3 Sonora: 10 Sinaloa: 8	Superficie 314.735.86 ha	Acuerdo 7 de Junio de 2000. Decreto 2 de agosto de 1978
Pacós Reserva de Flora y Fauna	Es una reserva natural en la cual se puede conocer de manera segura y tranquila la selva baja caducifolia de Mazatlán. Se promueve la conservación del entorno.	Municipio de Mazatlán, Sinaloa	Superficie 10 hectáreas	En el mes de febrero del 2017. Se Decreto la Reserva.



III.4.18 Regiones prioritarias

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha definido regiones prioritarias considerando las regiones terrestres (RTP), regiones marinas (RMP), regiones hidrográficas (RHP) y las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). Sin embargo, la designación de un sitio como una región prioritaria debe verse como un compromiso intrínseco de conservación, y por ello, cualquier desarrollo en estas áreas debe contemplar medidas adicionales para reducir el impacto directo a la biodiversidad, o de manera indirecta, si se afectan los procesos que pueden ser determinantes para el adecuado funcionamiento del ecosistema. Estas regiones, son el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones gubernamentales, no gubernamentales, nacionales e internacionales, como: la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International. Estas iniciativas se presentan como una estrategia para concentrar los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad y resaltan las regionalizaciones que comprenden las zonas biogeográficas así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Induyen 152 regiones terrestres que cubren 515,558 km², 70 regiones marinas con una superficie de 1,378,620 km² de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 regiones hidrográficas en un área de 777,248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309,655 km².



III.4.18.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica fundamentalmente significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo a la ubicación del predio la Región Terrestre Prioritaria-55 denominada "Río Prieto" es la más cercana al sitio del proyecto con una distancia de 27.4 Km (Fig. 16). Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas, espinosas, bajas caducifolias y perennes en excelente estado de conservación. Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero. Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el partaguas de esta cuenca. Se localiza en los estados de Sinaloa y Durango, abarcando los Municipios de Concordia, Mazatlán (Villa Unión y el Roble), Pueblo Nuevo, Rosario, San Dimas y San Ignacio. Sus coordenadas extremas son Latitud N 23° 05' 57" a 23° 59' 47" y Longitud W 105° 33' 11" a 106° 17' 17". Su superficie es de 3,472 km². Con un valor de conservación a 3 (mayor a 1,000 km²). Su clima es de Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22° C y temperatura del mes más frío mayor de 18° C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. Templado, temperatura media anual entre 12° C y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3° C y 18° C y temperatura del mes más caliente bajo 22° C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm, lluvias de verano mayores al 10.2% anual. Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta, posee un único horizonte A dark, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades salinas. El subtipo eutrítico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio. Suelo somero limitado conformado por roca dura (FAO-UNESCO 1989).



Figura 16. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP-55 Río Presidio

De acuerdo a la ubicación del proyecto que nos ocupa **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** y con la delimitación establecida por la CONABIO este no se encuentra dentro de la RTP-55 Río Presidio. Dicha región definida se encuentra a una distancia de 27.4 Km del sitio del proyecto. El área de estudio está conformada por un suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a una baja erosión, muy poco carbono orgánico y de masiadas propiedades sálicas con un grado de saturación de 50 %

El presente proyecto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicha RTP, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución.



III.4.18.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias

La CONABIO llevó a cabo el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. La región de interés es la Región Hidrológica Prioritaria-22 Río Baluarte-Mariasmas Nacionales. Esta región abarca una extensión de 38,768.73 km² que comprende parte de los Estados de Nayarit, Sinaloa, Durango, Jalisco y Zacatecas. El objetivo principal de esta región es conservar los humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de sistemas lóticos y control del turismo. Existen áreas de reproducción de cocodrilos que deben protegerse, así como áreas de manglar en barras arenosas, las islas de Palmar y Puerto Palmares. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera La Michilía. Su Latitud 23°52'48", 21°24'00" N y Longitud 106°06'00", 103°44'24" W. Sus principales recursos hídricos principales son: **Lenticos:** presa Aguamilpa, lagunas de Agua Brava, Teacapán, el Cai manero, Mezcatitlán, lagunas costeras, pantanos y más de 100 pequeños cuerpos. **Lóticos:** ríos Baluarte, Cañas, Acaponetá, Rosamorada, San Pedro Alto y Bajo Mezquite, Graceros, Grande de Santiago, Huaynamota, Matatán, Chapalagana, Jesús María, Balaños, Valparaíso y un gran número de arroyos. Posee una llanura costera del Pacífico presenta sedimentos aluviales, limosos y arcillosos; suelos tipo Solonchak. Fari de extensa con cordones de playa que aíslan cuerpos de agua. La parte alta corresponde a zonas de topografía accidentada con cañones y mesetas. Abarca las sierras el Nayar, los Huichiles, Muruata, Álamos, Valparaíso, Mesa del Conejo, Mesa el Rayo, Mesa La Gloria, Mesa Los Altos de San Pedro, etc. En general los suelos son de tipo Litosol, Regosol, Feozem y Luvisol. Su clima es semiseco templado, semiseco cálido, templado subhúmedo, cálido húmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, todos con lluvias en verano y algunas lluvias invernales.

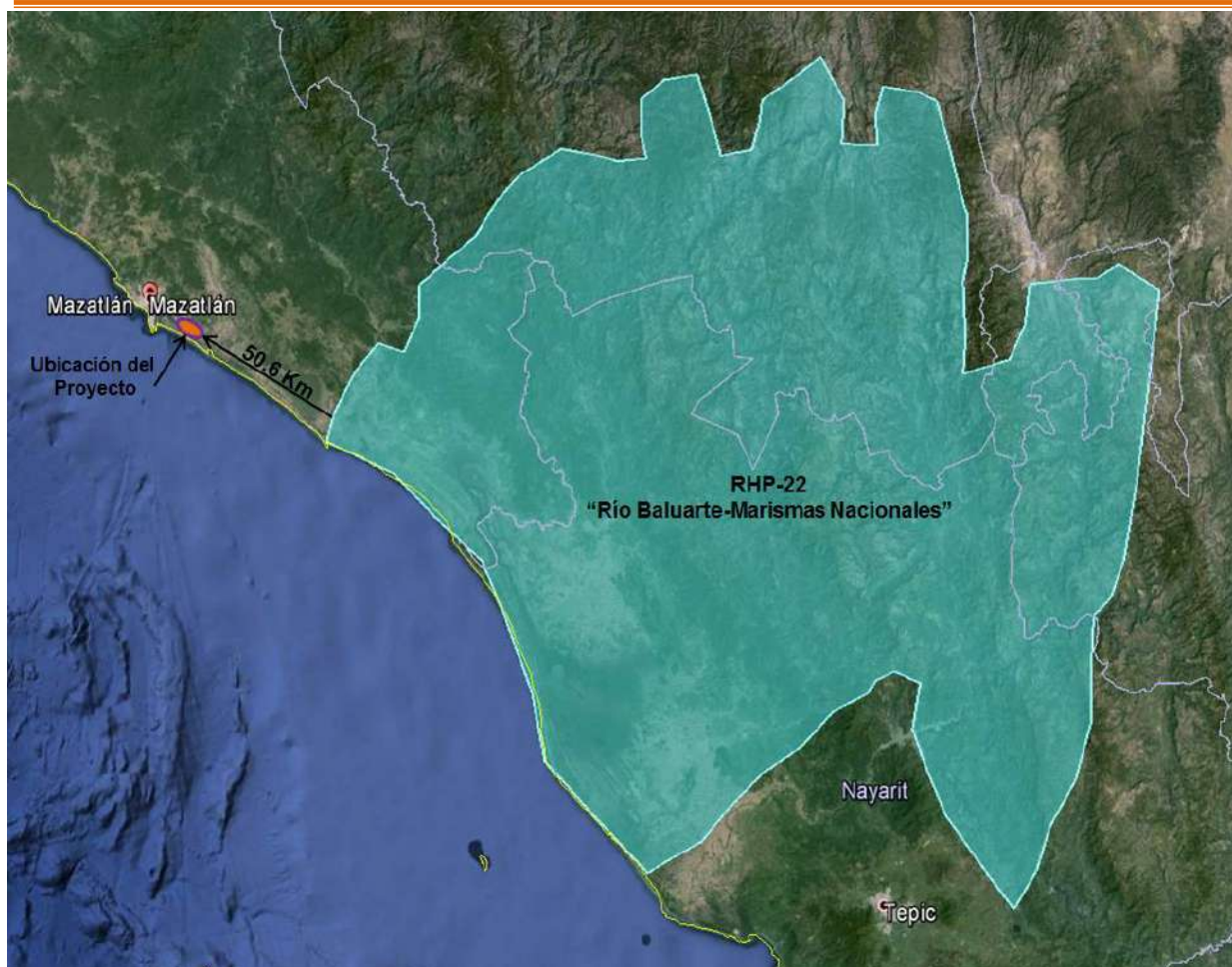


Figura 17. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP 22- Río Baluarte-Marismas Nacionales.

El presente proyecto **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicha RHP-22, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución. De acuerdo a la ubicación del proyecto que nos ocupa y con la delimitación establecida por la CONABIO este no se encuentra dentro de la RHP definida. Dicha región se encuentra a una distancia de 50.6 Km del sitio del proyecto (Fig. 18). El objetivo principal de este proyecto ecoturístico en esta región es conservar los humedales, no a la apertura de bocas, manejo de agua balanceado, control de agroquímicos, plantas de tratamiento de aguas residuales, control de granjas acuícolas, no a la desviación de sistemas lúdicos y control del turismo.



III.4.18.3 Regiones Marinas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México*, en el cual se llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La **Región Marina Prioritaria 20 Piaxtla-Urías**, es de interés particular, ya que el predio se encuentra parcialmente dentro de dicha Región (Fig. 18). Esta abarca una extensión superficial de 640 km² en los Municipios de Mazatlán y San Ignacio. Y se encuentra a una latitud 23° 48' a 23° 52' N y Longitud 106° 55' 48" a 106° 13' 48" W. Su clima es cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes. Está constituido por acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecifes, islas. Tiene una eutrofización alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infra litoral con alta integridad ecológica. Su oceanografía surge en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren mareas rojas y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo. Posee una gran biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófilas, selva baja caducifolia. Zona migratoria del lobo marino y aves acuáticas; de reproducción de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodilus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica. En aspectos económicos tiene pesca artesanal organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (*Penaeidae*). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

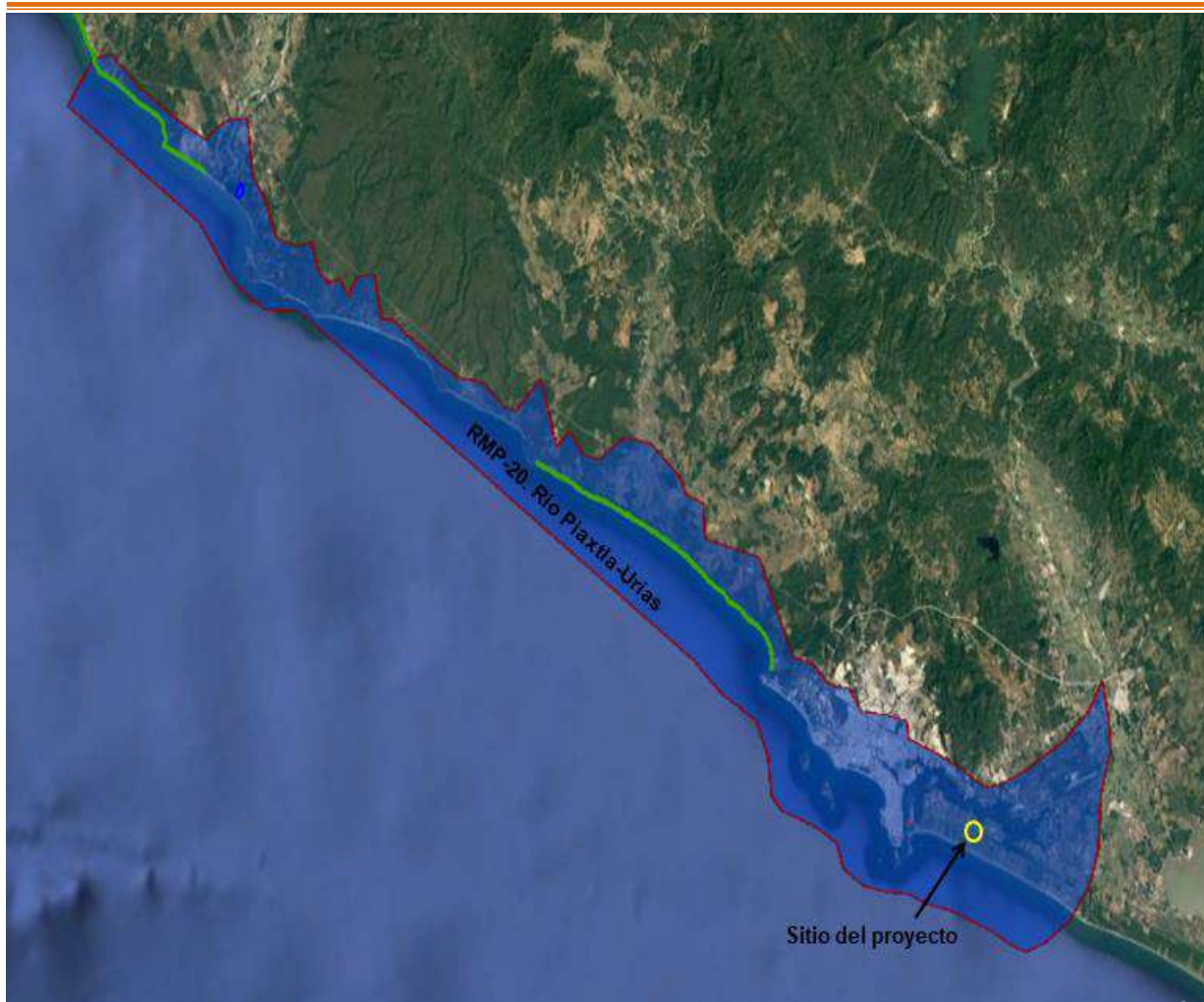


Figura 18. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP 20- Piaxtla-Uías

La región se caracteriza por sus playas, lagunas, litoral, estuario, marismas, esteros, humedales, zona oceánica, archipiélagos y bajos. Presentan eutroficación media en los ambientes de laguna, manglar, tidal, litoral e islas con alta integridad ecológica. La biodiversidad que caracteriza a esta región se da por la presencia de moluscos, Poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, tulares. A nivel mundial, sabemos que al menos el 35% de todas las regiones costeras han informado de que en ellos ha habido algún nivel de actividad turística, porcentaje que se repite de forma más o menos homogénea en todas las regiones que poseen características de litorales, playas, lagunas, marismas y estuarios por mencionar algunos.



Tabla 41. Vinculación del proyecto con respecto a la problemática ambiental de la RMP 20- Páxtla-Uías".

Problemática Ambiental	Cumplimiento con el Proyecto
- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas. - Contaminación por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoplástica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras. - Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuáticos y turísticos en las lagunas costeras. - Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuático y minero inadecuadamente planeados. - Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles). - Pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (<i>Penaeidae</i>).	Las actividades del proyecto están orientadas al sector turismo y subsector ecoturístico con actividades recreativas responsables. No habrá alteración de cuencas, se respetará el patrón hidrológico, solamente se realizará la limpieza y mantenimiento del estero a través del retiro de madera seca que se extiende hasta el centro de la vena de mareas y hacerla navegable. No se contemplan descargas de aguas residuales hacia los cuerpos de agua estuarinos. El proyecto se tipifica dentro del subsector ecoturístico con el desarrollo del sector turístico de la región. Cabe señalar que las actividades que se pretende desarrollar en el humedal, no contraviene ningún ordenamiento Jurídico en materia de planeación urbana o ecológica del territorio.

De acuerdo a la ubicación del proyecto que nos ocupa y con la delimitación establecida por la CONABIO este se encuentra dentro de la RMP definida. El presente proyecto, aunque está dentro de dicha región marina, no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con la misma, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución.



III.4.18.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Este programa establece 230 AICAS, las cuales quedan clasificadas dentro de alguna de 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Para cada área o AICA fue desarrollada una descripción técnica que incluye su descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico con las especies registradas en la zona, su abundancia y su estacionalidad en el área. En la zona más cercana al proyecto, se tiene la presencia del **Área de Importancia para la Conservación de Aves AICA-69 "Sistema Lagunar Huizache-Caimanero"**. Cuenta con una superficie de 71,941.59 hectáreas. La ubicación del **AICA-69** se incluye los ríos Presido y Baluarte. Una barrera arenosa limita a la laguna en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes. Es un área de invierno del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a aves playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta (*Recurvirostra americana*). Ambas lagunas poseen grandes amenazas de desarrollo acuícola, obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como del río Baluarte. La vegetación está conformada por manglares, selva baja caducifolia y vegetación halófila. Sus principales amenazas son las fluctuaciones del clima que lo afectan constantemente, la deforestación se está dando a través de la desecación del pantano para actividades agrícolas. Las actividades pesqueras son el desarrollo de granjas acuícolas y la pesca artesanal de camarón y especies de escama. Su categoría propuesta y/o oficial es G-4-A. De acuerdo a la ubicación del proyecto que nos ocupa y con la delimitación establecida por la CONABIO este no se encuentra dentro del AICA-69 definida. La distancia más cercana al proyecto con respecto a dicha AICA es de 13.2 Km (Fig. 19). Abarca los Municipios de Mazatlán y Rosarió, Sinaloa. El presente proyecto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicha AICA-69, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución.

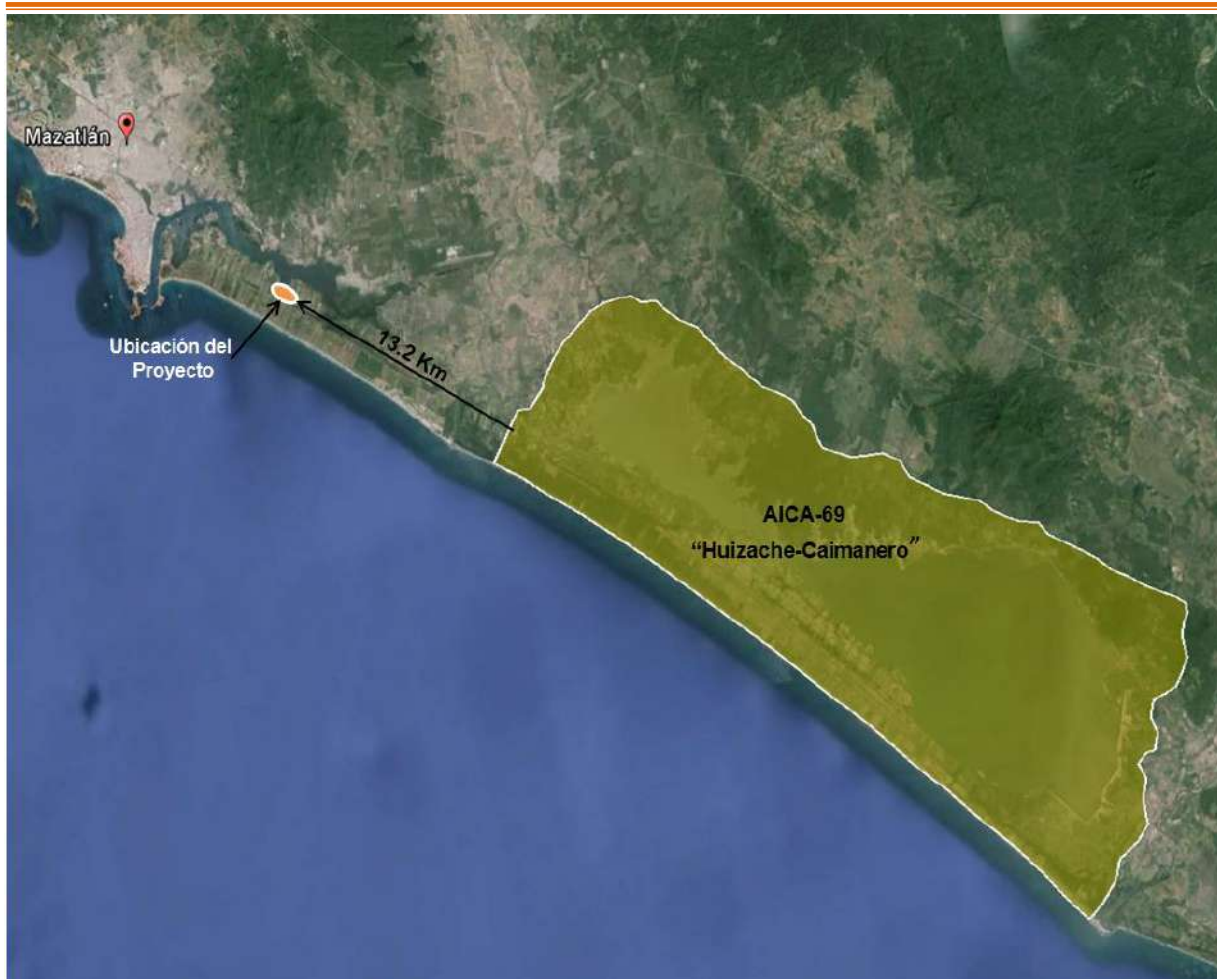


Figura 19. Ubicación del proyecto con respecto al AICA-69 Huizache-Caimanero.

De todas las regiones y áreas prioritarias antes mencionadas se confirma que sólo la RMP-20 “Raxtlá-Uías” cae dentro del proyecto que nos ocupa **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**. En este sentido, si bien, estas delimitaciones regionales no regulan el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior, y tampoco tienen la facultad de normar, las obras o actividades que integran el proyecto. Por lo cual, estas regionalizaciones no son jurídicamente vinculantes con el proyecto que se presenta, sin embargo son tomadas en consideración por su cercanía al proyecto y para este estudio, a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas y daños al área propuesta para el proyecto de la presente M A P.



III.5 En materia de Ordenamientos Jurídicos Internacionales.

III.5.1 Sitio RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la *Convención de Ramsar*, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta. México forma parte de la *Convención de Ramsar* desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 130 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, marismas de inundación, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas y en peligro de extinción enlistadas en las normas oficiales. Para el caso particular del proyecto, este se encuentra situado entre dos Sitios RAMSAR, el primero es Sitio Ramsar No. 1349 "Playa Tortuguera El Verde Camacho". Se delimita por la extensión del Santuario de Tortugas Marinas desde Punta Cerritos a Punta Guesa (Mármol). Se localiza al norte de Mazatlán, tiene una superficie aproximada de 6,450.26 ha, y 25 km en el perímetro costero, correspondientes al 31% de la extensión litoral del municipio de Mazatlán, Sinaloa en el Noroeste de México. También es un hábitat de alimentación y corredor migratorio de juveniles, subadultos y adultos de tortuga Carey *Eretmochelys imbricata* y tortuga negra *Chelonia agassizi*. El segundo Sitio Ramsar No. 1689 "Laguna Huizache-Caimanero", se encuentra al Sur de Mazatlán abarcando el Municipio del Rosario y la distancia al área del proyecto es de 13.2 Km (Fig. 20).

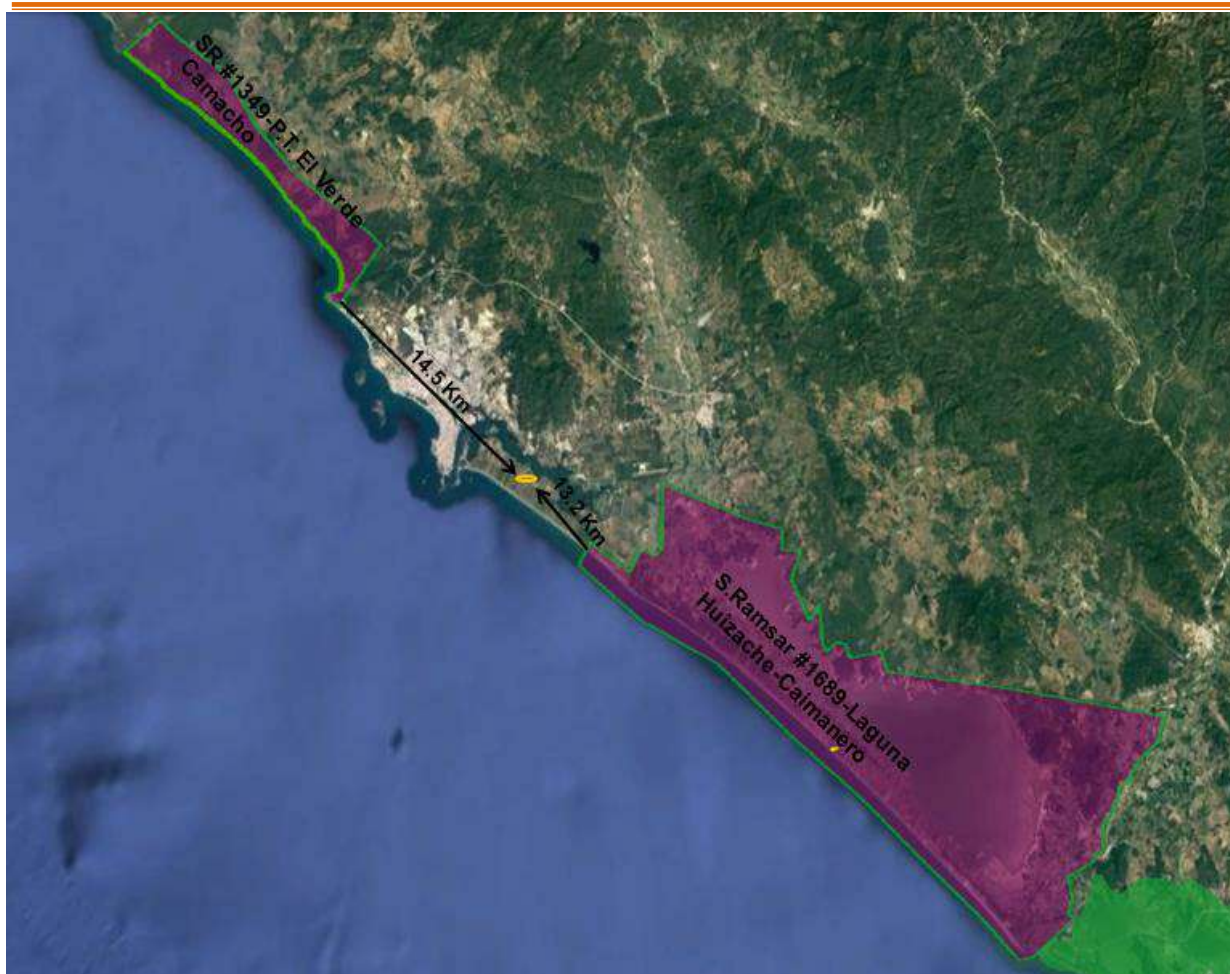


Figura 20. Sitios Ramsar "Playa Tortugera El Verde Camacho" y "Huizache Caimanero"

De acuerdo a la ubicación del proyecto que nos ocupa **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** y con la delimitación establecida por la *Convención Ramsar* este no se encuentra dentro de un Sitio Ramsar. El más cercano es "Playa Tortugera El Verde" en el Municipio de Mazatlán y "Huizache-Caimanero" que abarca los municipios de Mazatlán y Rosarió, Sinaloa. El presente proyecto no tendrá ninguna interacción directa o indirecta con dicho Sitio Ramsar, o alguno de los procesos o elementos ecológicos que permiten y definen su existencia y evolución. De acuerdo a la Convención Ramsar y la Organización Mundial de Turismo (OMT) el turismo responsable apoya a los humedales y a la gente y si vive una gran experiencia constituyendo una parte fundamental turística a nivel internacional.



Turismo en Humedales una gran Experiencia (Convención Ramsar- OMT)

A nivel mundial, sabemos que al menos el 35% de los Sitios Ramsar han informado de que en ellos ha habido algún nivel de actividad turística, porcentaje que se repite de forma más o menos homogénea en todas las regiones. Por supuesto, también es importante considerar el turismo en **todos** los humedales, no solo los designados como Sitios Ramsar, pero a pesar de que las Partes Contratantes se han comprometido a manejar todos sus humedales racionalmente, solo nos suministran información oficial sobre los humedales que han designado para la Lista de Ramsar. Asimismo cabe señalar que el turismo es tan solo uno de los servicios de los ecosistemas que ofrecen los humedales, y garantizar la sostenibilidad del turismo dentro y alrededor de los humedales contribuye a que estos estén sanos y otros servicios se puedan sostener. En 2010 el número de turistas internacionales alcanzó la cifra de 940 millones y está previsto que ese número se eleve a 1.600 millones en 2020, sin incluir a los turistas o personas nacionales que realizan viajes recreativos sin pernoctar. A nivel global, la actividad económica generada por los viajes y el turismo representa alrededor del 5% del PIB y entre el 6% y el 7% de los empleos en el mundo. Considerando que la mitad de los turistas internacionales es visitante de todo tipo de humedales, aunque especialmente los de zonas costeras, la inversión del turismo vinculado a los humedales se puede estimar en alrededor de 925.000 millones de dólares de los EE.UU. anuales. Si a esa cifra se unen los ingresos del turismo doméstico y los desplazamientos diarios con fines recreativos, el valor económico generado por el turismo en los humedales es verdaderamente enorme.

Tabla 42. Sitios turísticos Ramsar que son visitados anualmente

Región	# de sitios Ramsar	Hectáreas	Total de sitios	% de sitios con turismo
África	92	31,390,974	311	30
Asia	74	4,654,358	255	29
Europa	347	7,840,270	938	37
Neotrópico	65	13,944,268	159	41
América del N	81	4,868,158	187	43
Oceanía	21	3,219,686	77	27
Total	680	65,917,714	1927	35

Un reducido número de sitios no se han contemplado en este análisis por razones diversas



III.5.2 Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la biodiversidad
- El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica
- La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

El Artículo 6 del CDB establece:

"Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales."

Por lo tanto, es una obligación de las Partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio. Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que a través de la CONABIO junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable.



La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBM) es un conjunto de objetivos, líneas estratégicas y acciones requeridas para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en México, que diversos representantes de los sectores de la sociedad han propuesto como base orientadora de las políticas públicas en la materia. Los trabajos para la elaboración de la ENBM iniciaron desde 1997 bajo la coordinación de la CONABIO. La ENBM publicada en 2000, establece una visión a cincuenta años en la que México habrá detenido y revertido los procesos de deterioro ambiental que amenaza su vasta diversidad, tendrá un conocimiento amplio y suficiente de su biodiversidad, que facilitará la correcta toma de decisiones para promover un desarrollo económico armonioso con la conservación de la biodiversidad. Esta visión habrá de lograrse mediante la implementación de las cuatro líneas estratégicas propuestas en la ENBM:

1. Protección y conservación
2. Valoración de la biodiversidad
3. Conocimiento y manejo de la información
4. Diversificación del uso

Protección y conservación

Con esta línea estratégica se busca recuperar y garantizar la presencia, en calidad y cantidad, del mayor número posible de los componentes de la rica diversidad biológica de México, y reducir al mínimo la incidencia de los factores adversos que tienen impactos negativos sobre ella. Los objetivos específicos enfocados a conseguir dicho propósito se orientan a impulsar acciones para la restauración y rehabilitación de ecosistemas, especies y genes; a brindarle medios y oportunidades para su continuidad, a vigilar su desarrollo y hacer lo necesario para eliminar o mitigar el efecto destructivo que acaranean ciertas actividades e intervenciones humanas, así como a prepararse para responder ante eventos que escapen al control humano y se conviertan en emergencias. Si bien cada vez somos más conscientes de que la diversidad biológica es un bien mundial de gran valor para las generaciones presentes y futuras, el número de especies disminuye a un ritmo acelerado, debido a la actividad humana.



Valoración de la biodiversidad

Con esta línea estratégica se pretende establecer las directrices de las políticas que la sociedad mexicana debe adoptar para asegurar la correcta valoración de la importancia de la existencia y conservación de la biodiversidad. Se persigue promover el desarrollo y la adopción de criterios, métodos e indicadores para la evaluación y valorización, en términos económicos, de los aportes de la presencia y el uso de la riqueza natural del país. Para apoyar la distribución justa y equitativa de los costos y beneficios de la protección y el aprovechamiento de la biodiversidad, debemos considerar sus contribuciones actuales y potenciales en materia ambiental, social, cultural y económica. La biodiversidad sólo podrá conservarse y beneficiar a la población actual y futura de México, en la medida en que su permanencia forme parte de los intereses de los propios mexicanos. Hablamos de un objetivo común a todos los sectores del país: la conservación de nuestros recursos naturales renovables, tanto por sus valores intrínsecos como por cuanto representa en términos sociales, culturales y económicos. De ahí que un propósito específico sea aumentar la conciencia de la sociedad mexicana en torno a los valores y a la importancia ecológica, socioeconómica y cultural de la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad de nuestro país, para recuperarla y restituirla el lugar que ha desempeñado en la diversidad cultural nacional. A medida que nuestra comunidad global debe reexaminar nuestra relación con el mundo natural, una cosa es cierta: a pesar de todos nuestros avances tecnológicos, dependemos por completo de ecosistemas saludables y vibrantes si queremos disponer de agua, alimentos, medicamentos, ropa, combustible, refugio y energía, sólo por nombrar algunos ejemplos.

Conocimiento y manejo de la información

El desconocimiento es una de las principales causas que han dificultado un avance más veloz en materia de protección, manejo y uso sustentable de la biodiversidad nacional. Por tal motivo, se reconoce como prioridad la realización de esfuerzos para rescatar y sistematizar los conocimientos actuales, profundizar en ellos y comunicarlos a distintos públicos.



De esta manera, el conocimiento será útil para la formación de más y mejores recursos humanos, para la educación ambiental y la difusión, y para la toma de decisiones relacionadas con la protección, conservación y utilización de los elementos de nuestra biodiversidad. Debemos incrementar nuestros conocimientos sobre los ecosistemas, especies y variedades; sobre las fuentes de estos conocimientos, incluyendo los tradicionales; sobre las formas actuales de uso de los recursos naturales renovables y su impacto; y sobre las prácticas idóneas de aprovechamiento sustentable de la biodiversidad. Además, es necesario realizar estudios y trabajos de investigación en otros frentes, como el seguimiento de poblaciones, del impacto y vulnerabilidad al uso, y de las diversas modalidades.

Diversificación del uso

El uso no implica necesariamente la destrucción, el abatimiento de las poblaciones, ni el riesgo de extinción. Por el contrario, de realizarse adecuadamente, el uso puede ser motivo de mayor protección, de apoyo a la continuidad de patrones y procesos naturales en los ecosistemas, de fomento de las poblaciones, y de una mayor certidumbre en la supervivencia a largo plazo. La línea estratégica para diversificar el uso de la biodiversidad pretende ser una herramienta para su conservación, y no un motivo de preocupación. Se trata de dar continuidad y promover el uso sustentable, desalentar el uso no sustentable y diversificar las modalidades de uso de los elementos que ya son fuente de ingresos y empleos; asimismo, ampliar el espectro de genes, especies, comunidades y ecosistemas que con fundamento en información científica y mediante las técnicas adecuadas sean objeto de uso, de conformidad con los criterios e indicadores de sostenibilidad de producción y uso.

Vinculación con el proyecto

A este respecto, podemos aseverar que el proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”** es congruente con la ENBM, ya que con las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo VI de la presente MAP, se garantizará contribuir con lo que establecen las cuatro líneas estratégicas propuestas en la citada ENBM.



III.6 En Materia de Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que aplican para el desarrollo del proyecto

En su artículo 5º la Ley faculta a la SEMARNAT para que elabore Normas Oficiales Mexicanas (NOM), así como al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, las cuales establecen, las reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación en materia de control y fomento sanitario, y que se vigile su cumplimiento en los términos de la misma Ley, con el auxilio de la Secretaría de Salud, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás autoridades competentes, de acuerdo con lo que establece la Sección IX de la LGEEPA. En este sentido, el promovente cumplirá su función previniendo cualquier tipo de deterioro ambiental relacionado con el proyecto.

En las Medidas de Mitigación del proyecto **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, descritas en el Capítulo VI, se presentará una serie de acciones para dar cumplimiento a las regulaciones que emanan de las NOMs específicas. Existen diversas normas que están relacionadas con la operación del proyecto del proyecto ecoturístico y sus actividades recreativas responsables (avistamiento de aves, paseos en kayak por el humedal, snorkel, etc.) o con la protección de los ecosistemas de la región en que se ubica.

A continuación, se presenta un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna; haciéndose un análisis en particular de las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, establecidas para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.



Tabla 43. Normas Oficiales Mexicanas de SEMARNAT vinculadas al proyecto

NOM s	Especificación	Aplicación al proyecto
<u>NOM 001- SEMARNAT- 1996</u> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y lienes nacionales.	La concentración de contaminantes no debe exceder los valores indicados como límites máximos permisibles.	El proyecto no descargará aguas residuales al sistema estuario durante las etapas de operación y desarrollo de las actividades ecoturísticas. No se considera una actividad altamente riesgosa, no se requirió estudio de riesgo ambiental.
<u>NOM 002- SEMARNAT- 1996</u> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples.	El proyecto no generará descargas residuales a ningún sistema de alcantarillado. Dado que la mayoría de los trabajadores y/o operadores turísticos serán de la comunidad local, es razonable afirmar que en sus actividades cotidianas se trasladarán al lugar de trabajo. Cabe mencionar que durante la operación del proyecto se usarán sanitarios portátiles.
<u>NOM 041- SEMARNAT- 2006</u> Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería.	Como el proyecto se trata de una infraestructura tipo sector turístico y subsector ecoturístico a establecerse en una marisma de zona federal marítimo terrestre, será mínimo el uso de vehículos automotores dentro del área de trabajo que se utilicen para el desarrollo de esta obra, por lo que quedan exentos, por lo tanto, esta norma no es de observancia obligatoria. Al momento de la operación del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables en el humedal, no se contempla la emisión de gases a la atmósfera.



<u>NOM 045- SEMARNAT- 2006</u> Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible	La Norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería	El proyecto no se vincula con la norma, ya que no será necesaria la utilización de maquinaria y equipo. En el caso del proyecto en mención, sólo se utilizará una aplanadora manual para compactación del terreno durante la edificación del área de descanso, bodega y almacén. Al momento de la operación del proyecto, no se contempla en gran medida la emisión de gases industriales a la atmósfera
<u>OM 050- SEMARNAT- 1993</u> Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Esta Norma es de observancia obligatoria en los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción.	No obstante se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor. Al momento de la operación del proyecto no se contempla la utilización de vehículos por lo que esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante se exigirá el mantenimiento periódico de cualquier vehículo que llegase a ocuparse. No se contempla la emisión de gases industriales a la atmósfera
<u>NOM 052- SEMARNAT- 2005</u> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Esta NOM es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. Se considerará residuo peligroso aquellos cuyas características están contempladas en el numeral 5.4 de esta norma tales como corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad, o ser biológicamente nocivo.	No se contempla por ningún motivo el uso de aceites e hidrocarburos o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM 138- SEMARNAT/ SS- 2003 al suelo



<u>NOM 080- SEMARNAT- 1994</u> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y trididos motorizados en circulación y su método de medición.	La presente NOM se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y trididos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores, para uso agrícola, tractors, apladoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades eco turísticas recreativas responsables, por lo cual no aplican los límites a este equipo, sin embargo, se buscará atenuar estos impactos para evitar que se rebasen los 98 dB
<u>NOM 138- SEMARNAT- SS- 2003</u> Su objetivo es establecer los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación con hidrocarburos en suelos. Los límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo agrícola que incluye forestal, recreativo y de conservación es de 3000 (mg/kg base seca). En caso de derrames o fugas, la caracterización se debe realizar después de haber tomado las medidas de urgente aplicación. La caracterización del sitio debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación; estrategia de muestreo; plan de muestreo; informe.	No se contempla por ningún motivo el uso de aceites e hidrocarburos o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM 138- SEMARNAT/ SS- 2003 al suelo



<u>NOM 059- SEMARNAT- 2010</u> Protección Ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inducción, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.	La norma establece el listado de especies en riesgo y los procedimientos para modificar el listado.	En la caracterización ambiental del sitio determinada en la presente M A P (Capítulo IV), se detectó solamente la presencia de tres especies de manglar (<i>R. mangle</i>, <i>L. racemosa</i> y <i>A. germinans</i>). Durante la limpieza y mantenimiento del estero “La Sirena” a través de la extracción y retiro de madera seca que se extiende hasta el centro de la vena de mareas obstruyendo el flujo hidrológico se utilizarán jornales/ horas/ hombres para realizar dicha actividad. De acuerdo a su zonación, sólo el mangle blanco y el mangle rojo se encuentran bordeando la vena de mareas conformando un manglar tipo borde denso en un buen estado de salud, mientras que el mangle negro se encuentra constituyendo un manglar tipo cuenca denso. Es importante destacar que la presente NOM no establece regulación, lineamiento o criterio alguno, simplemente y como su especificación lo indica, contiene el listado de especies en riesgo. Tal como se puede corroborar en el capítulo VI de este documento.
--	--	--



III.6.2 NOM 022- SEMARNAT- 2003.

Se analizan las especificaciones de la NOM 022- SEMARNAT- 2003, establecidas para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar. El proyecto contempla la limpieza y mantenimiento general de la vena de mareas, localizado dentro del polígono de estudio. El ecosistema se encuentra en buen estado de conservación y cuyas funciones ecológicas se describen ampliamente en el Capítulo IV, de este documento. Es importante mencionar que existe vegetación y/o madera muerta que será recogida para hacer navegable el humedal, y como medida de compensación se pretende diseñar un Programa de Reforestación y Restauración Hidrológica durante el área de estudio.

Tabla 44. Vinculación con la NOM 022- SEMARNAT- 2003.

Numeral	NOM 022- SEMARNAT- 2003	Aplicación al proyecto
	Especificaciones	
40	El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero. - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. - Su productividad natural. - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas. - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y de viaje.	El proyecto contempla dentro de sus acciones ambientales, la preservación y conservación de la comunidad de manglar presente en el sitio. La afectación sólo contempla actividades mínimas de impacto durante la limpieza y mantenimiento del estero y durante la operación del proyecto. Se hará limpieza y retiro de madera seca que se extienden hasta el centro del estero y poder hacerlo navegable. Dentro del humedal, se pretende el desarrollo de actividades ecoturísticas responsables como:



	- La integridad de las interacciones fundamentales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales. - Cambio de las características ecológicas. - Servicios ecológicos. - Ecológicos y ecofisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)	avistamiento de aves, kayakismo, snorkel, pesca artesanal (anzuelo), y lo más importante, es que el turista y/o usuario este en contacto directo con el ecosistema de manglar, procurando garantizar la integridad del ecosistema y el flujo hidrológico del humedal.
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	No se interrumpirá ningún flujo hidrológico de la dinámica actual del ecosistema de manglar.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	En ningún momento se obstruirá alguna vena de mareas o canales interdunarios en el que se interrumpa el flujo hidrológico.
4.3	El Promovente de un proyecto que requiera de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azdvanimiento y modificación del balance hidrológico.	La actividad principal sobre el estero “La Sirena” es hacer limpieza y retiro de madera seca que se extienden hasta el centro del canal de mareas que con el tiempo se han ido acumulando y poder hacerlo navegable para las actividades recreativas de ecoturismo responsable.
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompedas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	En el presente desarrollo del proyecto en ningún momento se ganará terreno a unidades hidrológicas con cobertura de manglar.



4.5	Cualquier borde colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	En la operación y desarrollo de este proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables se respetará cualquier área de manglar que pudiese ser bloqueado en su flujo hidrológico, respetando su entorno natural.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azdvanimiento.	En su etapa de operación y desarrollo del proyecto se contemplan medidas estrictas en el manejo de residuos líquidos conforme a la normatividad ambiental, así como la aplicación de la legislación y normatividad vigente para el manejo de aguas residuales, entre otras medidas de prevención y mitigación, por lo que la realización del proyecto garantiza la conservación de los humedales.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	Se evitará en lo máximo generar y/o desechar cualquier efluente residual hacia el humedal de manglares.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metálicos pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas.	EL proyecto contempla actividades ecoturísticas como: avistamiento de aves, kayakismo, snorkel y pesca artesanal, por lo que se evitará en lo más mínimo producir y/o generar cualquier tipo de agua residual que pueda causar un desequilibrio al ecosistema. Se llevará a cabo un manejo estricto apegado a la normatividad ambiental vigente en la materia.



4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica en la operación del proyecto.
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas adyacentes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea.
4.11	Se debe evitar introducción de ejemplares o poblaciones que puedan tornar perjudiciales en aquellos casos en donde existan evidencias en las que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	El proyecto no contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales para el ecosistema de manglar.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce y salada recreando las condiciones estuarias, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Durante el desarrollo del proyecto no se contempla el aprovechamiento del recurso hídrico de la cuenca. El balance hídrico entre los aportes de agua dulce y de mar se mantendrá sin afectar la mezcla de agua para las condiciones óptimas de desarrollo del humedal costero.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación sea trazada sobre pilotes que permitan el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	Durante la construcción del proyecto ecoturístico se garantizará el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. La obra no contempla trazar vías de comunicación sobre o entre el bosque de manglar.



4.14	La construcción de vías de comunicación al edañas, cdindantes o paradas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea al edaña o cdindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	En ningún momento se afectará la influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos.	El proyecto solamente contempla la limpieza y retiro de madera seca que llegan hasta el centro de la vena de mareas y poder hacerlo navegable sobre el estero. El humedal seguirá preservándose y se conservará al 100%.



	forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	Esta especificación no aplica al proyecto
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	En el área de descanso se instalarán contenedores para el acopio de cualquier residuo que se genere.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi-intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y quedará limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente del 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determine su capacidad de carga hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Esta especificación no aplica al proyecto
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar a excepción de canales de toma y descarga, las cuales deberán contar con previa autorización en materia de impacto ambiental, y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Esta especificación no aplica al proyecto
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	Esta especificación no aplica al proyecto



4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma de descarga de agua, diferente a la canalización.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente postlarvas de especies nativas producidas en laboratorio.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.26	Los canales de llanada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglar deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas a la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitres naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural del agua en el ecosistema.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales de preferencia en palafitos, que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes en áreas lejanas de sitios de arriación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y de informe preventivo.	La construcción del área de descanso, bodega y almacén será construida con material de madera y palma (palafito) en la parcela agrícola #148 propiedad de la Promovente y colinda con el estero la “Sirena” a una distancia de 20 metros.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reportel a presencias de especies en riesgo.	El proyecto que nos ocupa contempla actividades ecoturísticas a través de humedales de manglar donde se evitará en lo más mínimo cualquier daño al entorno ecológico. Al contrario se inducirá al turista y/o al paseante a cuidar el entorno ambiental, y se le explicará los beneficios ambientales que generan los humedales.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas de riesgo como el manatí.	El proyecto no contempla actividades con motores fuera de borda ni tampoco en mar abierto o zonas de manatí.



4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flúidas, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto considera el desarrollo de turismo educativo, ecoturismo con actividades recreativas como: observación de aves, paseos en kayak y pesca artesanal. Antes de que el turista y/o paseantes se internen en el humedal para su exploración se les explicará cada una de las estrategias de conservación para evitar riesgos potenciales de algún disturbio.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	No existe fragmentación alguna y la carretera que conduce al sitio del proyecto posee accesos de agua (alcantarillas) permitiendo el libre flujo hacia la parte del manglar.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	La obra no considera la construcción de canales que fragmenten el ecosistema de manglar.
4.34	Se debe evitar la compactación de marismas y humedales costeros, como resultado del paso de ganado, personas y vehículos y otros factores antropogénicos.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto ecoturístico que comprende actividades recreativas responsables contempla la preservación y conservación de las zonas con vegetación de mangle y especies de fauna presentes en el sitio de operación y desarrollo del proyecto.



4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto ecoturístico que nos ocupa prevé la protección y conservación de las áreas presentes con vegetación de manglar presentes en el estero así como el facilitar el libre tránsito de fauna silvestre.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del mantofreático), la disminución de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto, dentro de las medidas de prevención y mitigación propone la conservación del bosque de manglar, considerando que no habrá tal desmonte de manglar. No se contempla generar y/o producir aguas residuales que puedan ser vertidas a la zona de humedales.
4.38	Los programas de proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científicamente y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	La promotora se compromete a preservar, conservar y proteger el humedal incrementando la concienciación sobre conservación de los activos naturales y culturales, tanto en los habitantes de la zona como en los turistas.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Esta especificación no aplica al proyecto.
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Esta especificación no aplica al proyecto.



4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Se realizó el estudio integral de la unidad hidrológica (microtopografía, estructura forestal de manglar, batimetría, régimen mareal) donde se encuentra el ecosistema de manglar y donde se pretende desarrollar y operar el proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables.
4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.	Como ya se ha manifestado, el proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” sólo realizará la extracción retiro de madera seca que se extienden hasta el centro de la vena de mareas y este sea navegable. No se afectará la vegetación representativa de manglar, ni mucho menos la integridad funcional de éstas poblaciones.

En junio del año 2012, en Bucarest (Rumanía), la Convención Ramsar celebró su 11ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes (COP) y en esta ocasión se acuñó el tema para la conferencia *Humedales, turismo y recreación*. Además, por primera vez la Convención trató directamente el turismo en los humedales con un proyecto de Resolución que se discutió y que contrubuyó a que las Partes avancen en los planos nacional y local hacia el logro del turismo sostenible en los humedales. Son grandes las esperanzas puestas en contar con una Resolución oficial a mano que ofrezca un marco sólido para la necesaria planificación transectorial y la adopción de las decisiones que se deberán aplicar para avanzar hacia la consecución de ese objetivo. El enfoque se centró en estudios de caso sobre el turismo dentro y alrededor de los Sitios Ramsar.



III.6.3 Vinculación con el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre

En atención al artículo 60 TER que expresa: **"Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar ..."**. Es importante resaltar que el proyecto ***"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"*** solamente induce la limpieza y retiro de madera seca de manglar que se extienden hasta el centro de la vena de mareas y este sea navegable. No se afectará una vegetación representativa de manglar, ni mucho menos la integridad funcional de éstas poblaciones. En ningún momento se afectarán los flujos superficiales hidrológicos con el desarrollo y operación del proyecto ecoturístico.

"...del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos ..."

El proyecto plantea el uso de humedales de manglar con fines ecoturísticos. Bajo este esquema, los humedales, deben ser considerados como una promesa de ecoturismo sustentable, esta gama de oportunidades deben estar muy bien dirigidas hacia un turismo sostenible aprovechando los ecosistemas que conforman el complejo aguar estero de Urías, arroyo Jabalines, estero el Infiernillo y laguna del Camarón. El turismo convencional, actualmente está demasiado globalizado. Una de las propuestas es motivar la conservación de los cuerpos de agua en el puerto y convertirlos en atractivos turísticos. Los manglares del estero de Urías siguen siendo una maravilla ecológica, se tiene una franja muy importante de bosques de manglares hacia el lado Sur y buena calidad de agua. Debe realizarse un planteamiento donde se induya un área de conservación del estero, como un sistema estuario urbano y donde el turista pueda apreciar los humedales a través de actividades como el kayakismo, avistamiento de aves y snorkel.

"...de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alivianaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos."



Aunque el proyecto se desarrollará en una zona federal marítimo terrestre, no afectará zonas de aridación, reproducción, refugio, alimentación y alivianaje, o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

“..Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar...”

El desarrollo del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables no pretende afectar un bosque representativo y específico de manglar, ni mucho menos la integridad funcional de éstas poblaciones. Solamente se realizará la limpieza y retiro de madera seca del humedal que se extienden hasta la parte central del canal de la vena de mareas e incrementar el flujo hidrológico y hacerlo navegable. Durante la operación del proyecto se pretende conservar y proteger el ecosistema de manglar. El ecoturismo es una clase especial de turismo sostenible y es preciso definirlo de manera que exista un gran número de interpretaciones diferentes del término, este se emplea para designar las formas de turismo que cuentan con las siguientes características: Toda forma de turismo basado en la naturaleza en la que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en las zonas naturales, incluyendo elementos educativos y de interpretación. Se procura reducir en lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural. Contribuir a la protección de las zonas naturales utilizadas como centros de atracción de ecoturismo, generando beneficios económicos para las comunidades locales que gestionan zonas naturales con objetivos conservacionistas y ofreciendo alternativas de empleo en las comunidades que están en contacto con el entorno ambiental.

De todo lo expuesto en el presente capítulo se pone en evidencia que la construcción y operación del proyecto denominado **“Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”**, es congruente con los instrumentos aplicables en materia de impacto ambiental y del Artículo 60 TER



III.7. Análisis integral de la viabilidad jurídica del proyecto

En resumen, el proyecto es congruente con los programas sectoriales de orden federal, estatal y municipal, y da cumplimiento a las disposiciones normativas aplicables, de acuerdo con el siguiente resumen:

Tabla 45. Análisis Integral de la Viabilidad Jurídica del Proyecto

Disposición Normativa	Cumplimiento con el proyecto
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	El proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”, al tratarse de un proyecto ecoturístico sostenible en el Ejido Isla de la Piedra, detonará como un destino costero para incrementar la competitividad y promover las actividades ecológicas y de conservación sustentables, contribuyendo con ello al cumplimiento a las metas trazadas por el Ejecutivo Federal en el PND
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales	El proyecto tiene como uno de sus propósitos impulsar el ecoturismo, pues al desarrollar una nueva infraestructura con actividades enfocadas a la conservación del humedal y los servicios ecológicos que proporciona se cumplirán uno de los más altos estándares de calidad ambiental, se generará adicionalmente una fuente importante de desarrollo y productividad en la región, cuidando en todo momento la preservación del capital natural de su sitio de pretendida ubicación
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Con la presentación de la M A P, se pretende obtener la autorización relativa en materia de impacto ambiental de las actividades ecoturísticas que se pretenden realizar en el humedal de manglar, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional referente a que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo



Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	El proyecto encuadra en los supuestos que establecen ambos ordenamientos jurídicos (Por la fracción X del artículo 281a LGEEPA y los supuestos previstos en los incisos R) Fracción II del artículo 5º del REA), por lo tanto se solicitará una autorización de impacto ambiental en materia de actividades ecoturísticas de un humedal en terrenos de marisma federal mediante la presentación de esta MAP.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento	El proyecto sometido contempla la limpieza y retiro de madera seca de mangle que se extienden hasta el centro de una vena de mareas para su rehabilitación y mantenimiento, haciendo de este humedal un área navegable para actividades ecoturísticas y de conservación, por lo cual se somete a evaluación la presente MAP para la obtención de la autorización en terrenos de una marisma federal.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Sin embargo, durante la etapa de desarrollo y operación del proyecto se generarán impactos mínimos ambientales, por lo cual el proyecto no queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.
Ley de Aguas Nacionales	Para el acceso a agua potable, previo a que se realicen actividades del proyecto en aguas nacionales, en el proyecto ecoturístico no aplica esta especificación.
Ley General sobre Cambio Climático	Derivado del desarrollo del proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”, serán implementadas una serie de medidas de prevención, compensación y de mitigación, tal



	como dispone la Ley General de Cambio Climático, con lo cual queda nuevamente en evidencia que en la forma en la que serán desarrolladas las actividades que integran el proyecto que nos ocupa, así como con la implementación de las medidas de prevención, compensación y de mitigación propuestas, el proyecto es congruente con lo que establece la normatividad en materia de cambio climático.
Áreas Naturales Protegidas	El proyecto no coincide con ningún Área Natural Protegida Federal denominada "Meseta de Cacaxtlán".
Regionalizaciones de CONABIO	El proyecto se localiza dentro del polígono de la RMP denominada "RMP-20 Raxtlá-Uías". El Proyecto no coincide en ninguna RTP, RHP y AICA. A pesar de que estas delimitaciones no contemplan prohibiciones ni establece condiciones para las obras o actividades en su interior los componentes ambientales de estas fueron tomados en consideración en el Capítulo IV de la presente MAP.
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	Mediante la elaboración y presentación de la presente MAP, el proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa”, se ajusta a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del CDB al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto, aunado a que las medidas que se proponen en la presente MAP coadyuvan en el mejoramiento de la calidad del Sistema Ambiental, lo cual contribuye con los objetivos del CDB.



Sitio RAMSAR	Para el caso particular del proyecto no se localiza en algún sitio Ramsar, siendo el más cercano el denominado "Playa Tortuguera El Verde Camacho", ubicado a 19.4 Km de distancia del sitio de pretendida ubicación del proyecto y el Sitio Ramsar Huizache-Caimanero a una distancia de 13.2 Km
Normas Cívicas Mexicanas (NOM)	CONTAMINACIÓN DEL AGUA NOM-001- SEMARNAT-1996. El proyecto no prevé descargas de aguas residuales, se cumplirán con los límites máximos permisibles de contaminantes que establece la presente Norma Cívica Mexicana, así mismo durante el desarrollo de las obras se usarán sanitarios portátiles y su tratamiento y disposición correrá a cargo de la empresa que se contrate durante la operación. NOM-002- SEMARNAT-1996. El proyecto no generará descargas al sistema de alcantarillado, mucho menos al humedal. Durante la etapa de construcción se utilizarán sanitarios portátiles. CONTAMINACIÓN DEL AIRE NOM-041- SEMARNAT-2006, NOM-045- SEMARNAT-2006 y NOM-050- SEMARNAT-1993. La maquinaria dedicada a la industria de la construcción queda exenta de su cumplimiento. RESIDUOS PELIGROSOS NOM-052- SEMARNAT-2005. En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003 al suelo o laguna, se llevarán acciones para su remediación. CONTAMINACIÓN POR RUIDO NOM-080- SEMARNAT-1994. Se exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de operación del proyecto.



	CONTAMINACIÓN DEL SUELO NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 Se verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y, en caso de derrame accidental, se procederá de acuerdo a la norma. RECURSOS NATURALES ESPECIES EN RIESGO NOM-059-SEMARNAT-2010. Dentro del área del proyecto solo se detectaron 3 especies de mangle con alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y 31 especies de fauna (mamíferos, reptiles aves, peces, crustáceos). Para efecto de reducir las afectaciones ambientales a las especies de aves identificadas, se proponen acciones de no reubicación de nidos en el caso de las aves, previo al inicio de las obras y actividades del proyecto.
NOM-022-SEMARNAT-2003 y ARTÍCULO 60 TER de la LGVS	El proyecto pretende la limpieza general a través del retiro de madera seca que se extienden hasta el centro de la vena de mareas y rehabilitar el estero para activar el flujo de agua y que sea navegable. No se afectará la integridad funcional de este ecosistema.

De todo lo expuesto en el presente capítulo, se pone en evidencia que el proyecto **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** es congruente con los instrumentos aplicables en materia de impacto ambiental y de las actividades recreativas ecoturísticas responsables del proyecto.



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

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

El Puerto de Mazatlán se localiza en una zona a nivel del mar, lo que favorece la existencia de ecosistemas propios de humedales alimentados por los esteros y arroyos de la zona. Por lo anterior se consideró importante conocer las características de las cuencas que influyen en dicha zona, ya que las actividades en el puerto podrían afectar a los ecosistemas y las actividades que se realizan en las partes superiores de la misma.

Dentro de un contexto regional y en particular para la zona costera del sur de Sinaloa, se generó información científica y técnica como uno de los elementos rectores para complementar y detallar el conocimiento que se tiene sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas naturales, desde una perspectiva integral de mantener su funcionamiento y reconociendo la interacción con diversos grupos humanos, así como los cambios ambientales inducidos por el crecimiento y expansión territorial de las actividades ecoturísticas responsables. De lo anterior, se podrá establecer que la zona costera de Sinaloa cuenta con características de aprovechamiento y manejo de recursos naturales propias, y por tanto, de un desarrollo de ecoturismo con actividades recreativas responsables. Estas diferencias, dan lugar a regiones naturales, ante lo cual surge la tarea de delimitar el área de estudio en cuestión, en función de la estos parámetros de naturalidad (ambiental) y aprovechamiento ecoturístico responsable. El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado para este proyecto se localiza en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa y pertenece a la Subprovincia Costera de Mazatlán, que constituye la región media de la provincia de la Llana Costera del Pacífico, siendo además la más extensa. Sus rasgos distintivos son las topóformas de llanuras con lomeríos bajos esculpidos sobre zócalos rocosos y playas hacia el límite costero. El sistema de topóformas de llanura, se encuentra asociado con lomeríos, playas arenosas y rocosas, lagunas costeras, humedales y marismas.



El área donde se pretende desarrollar el proyecto “Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa” se ubica en una zona federal marítima terrestre el cual forma parte del Sistema Lagunar estero de Urias que es alimentado a través de corrientes y masas de agua marciales que fluyen por el canal de navegación provenientes del Océano Pacífico (Figura 21). Este proyecto es Promovido por Irma González Soriano quien es ejidataria legítima del Ejido Isla de la Piedra, Municipio de Mazatlán, Sinaloa. Con domicilio y residencia ampliamente conocidos en este lugar y titular del Certificado de Derechos sobre Tierras de Uso Común con # 84619 y Certificado Parcelario # 000000261164, bajo el folio 25FD00184177 y parcela # 148, expedido el 14 de diciembre del 2009 por el Delgado del Registro Agrario Nacional.



Figura 21. Entrada de agua marina hacia el Sistema Lagunar estero de Urias



IV.2 Caracterización del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

Se realizó la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) en base a la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental que se presentan en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión UGC13 y Subunidad 2.2.4.26.1.1. El SAR se integró por seis Unidades Ambientales.

Tabla 46. Delimitación de las Unidades Ambientales por superficie y distribución porcentual.

Sistemas Ambientales Regionales			
No.	Unidades Ambientales	Superficie (Has)	%
1	Escalera Canal de Navegación	17-10-28.4	18
2	Muelle Fiscal (Canal de navegación)	16-25-12.75	16
3	Estero Irrierrillo (Puente Juárez)	9-15-24.34	6.5
4	Flota Camaronera y/o Fábricas de atún (estero de Uías)	19-29-17.35	19
5	Termodéctica (estero de Uías)	33-02-26.54	37
6	Estero la Sirena (área de estudio)	6-10-03.97	3.5
Superficie Total SAR		100.00	100

La delimitación del sistema ambiental regional, cumple con el supuesto de uniformidad y de continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, calidad de agua, fauna, hidrología, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo, todo ello como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del área, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Por lo tanto, a través de estas unidades ambientales es factible identificar y evaluar las interrelaciones que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas como los humedales, lagos, ríos, pantanos, marismas, turberas, manglares y arrecifes de coral que proporcionan servicios de los ecosistemas esenciales y contribuyen a los medios de vida de las personas sosteniendo una rica biodiversidad dentro de su entorno y lograr el desarrollo sostenible. A través de todo esto, se pueden efectuar previsiones con respecto al ambiente y a la operación del proyecto.



La caracterización y análisis de las seis Unidades Ambientales que constituyen el SAR, son las siguientes (Fig 22):

1. Escalera Canal de Navegación

La Unidad Ambiental “Escalera Canal de Navegación” se conecta directamente desde el Océano Pacífico con el Canal de Navegación a través de una escalera rocosa permanente que es el paso y entrada de las embarcaciones de gran calado y flota pesquera, la cual abastece de agua al sistema lagunar estuarino estero de Urías. La cobertura de esta Unidad Ambiental tiene una superficie aproximada de 17-10-28.4 Has, que representan el 18% de la superficie del SAR. El tipo de mareas es mixto diurno y semidiurno con una amplitud promedio anual de 0.75 a 0.85 m. Los niveles mínimos se registran en marzo y los máximos en la estación lluviosa (agosto-septiembre). Las condiciones físico-químicas del agua presentan una mayor variación temporal que espacial, por lo general las condiciones se disparan considerablemente, debido a una gran cantidad de sustancias que son derramadas por las embarcaciones en general. El gradiente salino presenta una variación temporal que resulta contrastante entre las temporadas de sequía y lluvias. El sistema presenta un ciclo ambiental anual determinado principalmente por los ciclos mareales. La salinidad se presenta como un parámetro conservativo (<35 ‰).

2. Muelle Fiscal (Canal de navegación)

Esta Unidad Ambiental (Muelle Fiscal) cubre una superficie aproximada de 16-25-12.75 Has, que representan el 16% de la superficie del SAR y es donde se encuentran los muelles de carga y descarga de las embarcaciones de gran calado y el atracadero de cruceros turísticos. Por lo general, el canal de navegación siempre se encuentra susceptible a recibir cualquier tipo de descarga y/o residuos provenientes de las embarcaciones que navegan por el mismo. Durante las mareas vivas se puede observar una cantidad considerable de basura flotando (envases de plástico de todo tipo, bolsas de supermercado, especímenes marinos en descomposición, etc.). El canal de navegación es el paso obligado de embarcaciones camaroneras y Atuneras que descargan sus productos en las congeladoras sobre el estero de Urías.



3. Estero Infierillo (Puente Juárez)

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 9-15-24.34 Has y representa el 6.5% de la superficie del SAR. Este estero se encuentra delimitado por una cuenca hidrológica que logra introducirse hacia adentro de la ciudad de Mazatlán y sobre su periferia se encuentran asentadas un importante número de colonias que drenan sus residuos domésticos y otro tipo de desechos que hacen de este estero un sistema eutrófico que conecta con el canal de navegación, y por ende, contribuye a la contaminación del mismo. El estero Infierillo siempre está sujeto a inundaciones y está conformado por un bosque de manglares tipo borde en buen estado de salud y un grado estructural alto, constituido por cuatro especies de manglar: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botonillo). Este ecosistema desempeña un papel importante, sólo que la población adyacente al estero lo utiliza de basurero y obras de drenaje, dando una mala imagen al mismo. Además que estas especies se encuentran dentro de la NOM 059-SEMARNAT-2010.

4. Flota Camaronera y/o Fábricas de atún (estero de Uñas)

En esta Unidad Ambiental los desechos residuales líquidos son vertidos directamente al cuerpo de agua estuarino, los cuales son generados por la industria atunera, congeladoras de productos marinos, flota pesquera y asentamientos urbanos establecidos al margen del estero, todo esto ha provocado durante años una alta contaminación, colocándolo como el sistema estuarino más eutrificado. Este estero requiere de un proyecto de saneamiento para su rehabilitación. Existe una escasez de peces, malos olores, desechos sólidos. El hábitat no es propicio para la diversidad de especies marinas, no hay oxígeno debido a una pobre calidad de agua, concentraciones altas de nitrógeno, amoníaco y fósforo. Ante todo esto, se deben mejorar las medidas de saneamiento como trampas de sólidos, supervisión de fábricas y congeladoras para evitar los desechos al cuerpo de agua estuarino. Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 19-29-17.35 Has y representa el 19% de la superficie del SAR.



5. Termodélica (estero de Urías)

Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 33-02-26.54 Has y representa el 37% de la superficie del SAR. La operación de la plantatermodélica José Aceves Pozo es la contaminación más relevante en Mazatlán. Se considera que la termodélica contribuye de manera significativa a emitir cantidades significativas de gases hacia la atmósfera, ya que el combustible que utiliza contiene azufre, que se usa en la operación de estas instalaciones. El problema principal, es el vertimiento de agua caliente hacia el estero de Urías, ya que utilizan esta agua para enfriar las turbinas. Al problema de contaminación originado por la Termodélica nunca se le ha dado atención, ya que esta es de jurisdicción federal, tanto que la administración y control de la contaminación no es responsabilidad del municipio. En teoría, se supone que la operación de la termodélica debe ajustarse a normas que controlen la emisión de contaminantes a la atmósfera, como el dióxido de azufre y de carbono.

6. Estero La Sirena (área de estudio)

El Sistema Estuarino Urías se localiza al sur del Estado de Sinaloa, en el municipio de Mazatlán. Es un complejo lagunar formado por el estero "El Astillero" (canal de navegación), estero "El Infiernillo", estero "El Confite", estero "El Caimán", estero "El Chichines" y estero "La Sirena" (área de estudio). Tiene aproximadamente 18 km² de superficie. Un perímetro de litoral de 23 km. Un ancho que varía entre 0.1 y 1.13 km. La boca tiene un ancho de 150 m y una profundidad promedio de 12 m y comunica al Sistema con el Océano Pacífico. El Sistema Urías está integrado por una comunidad diversa de Flora y Fauna característica de humedales estuarinos de tipo manglar, entre lo que se puede mencionar: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botonillo). Existe una problemática derivada de diversos factores, entre lo que destaca: Azdvanimiento de los cuerpos de agua, descargas de agua residual, invasión marginal con asentamientos humanos irregulares, depósito y arrastre de desechos sólidos (basura, escombros, etc.) y deforestación de manglar.



La alteración de la calidad del agua a través de desechos residuales líquidos y sólidos ha generado una tendencia a la baja en la captura de especies marinas que ahí se desarrollan y que algunos pescadores de ahí se sostienen. La deforestación de manglar para construcción de cabañas y ramadas, aunado al azolvamiento ha reducido la capacidad de regulación de los cuerpos de agua durante las precipitaciones pluviales que bajan de las cuencas cercanas hacia el cuerpo de agua estuarino, además de que se ha eliminado la barrera natural de protección, incrementando los riesgos de inundación por efecto de ciudones, huracanes y mareas altas. Esta Unidad Ambiental cubre una superficie aproximada de 6-10-03.97 Has y representa el 3.5% de la superficie del SAR.

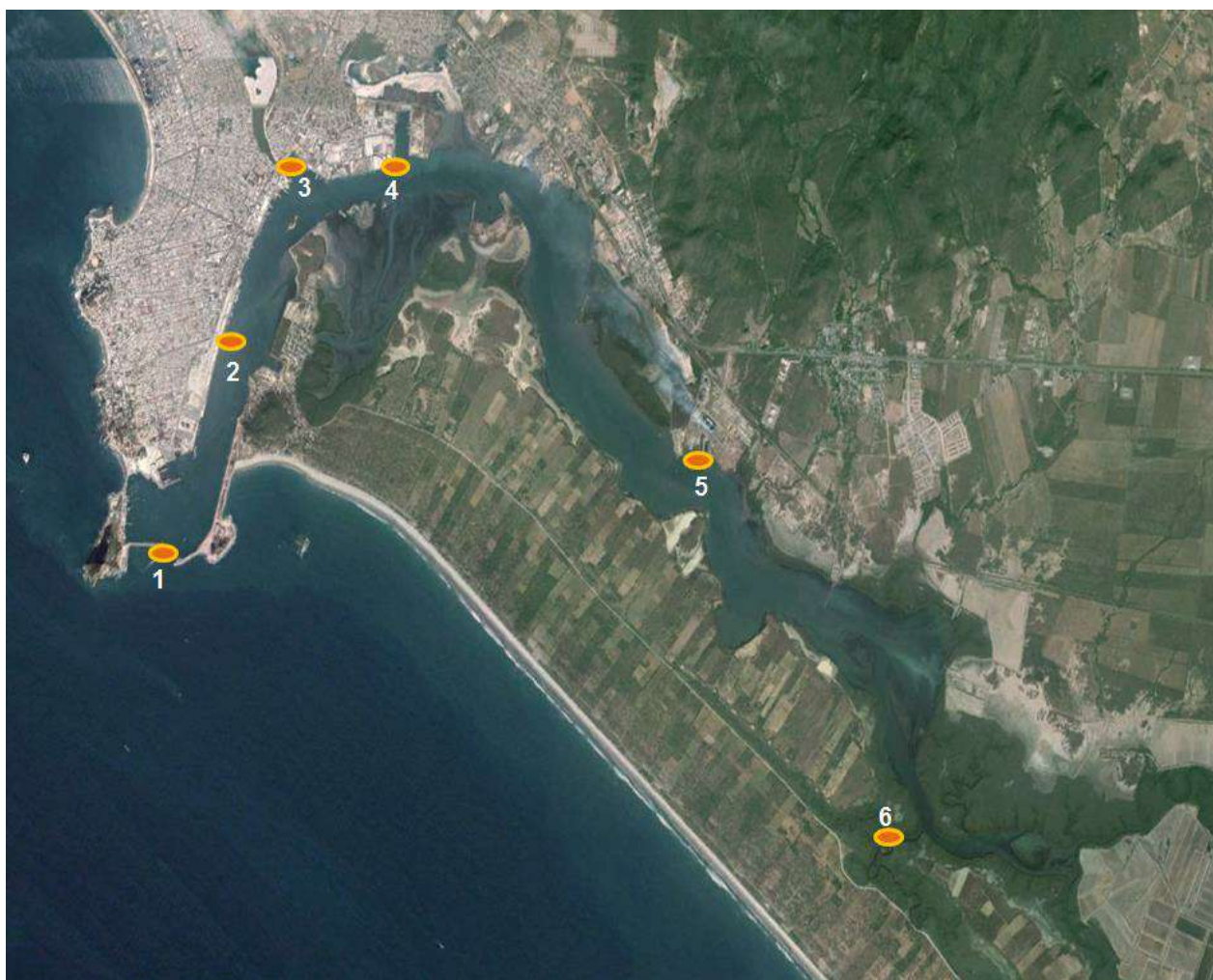


Figura 22. Caracterización y delimitación del Sistema Ambiental Regional (puntos de muestreo).



IV.2.1 Aspectos abióticos

En la siguiente sección se describen las variables físicas preponderantes en el Sistema Ambiental y en el área de estudio, proporcionando con ello un elemento más para completar el escenario de las condiciones actuales del predio.

a) Clima

De acuerdo a la Clasificación Climática de Köppen, modificado por Enrique García (1981), al Municipio de Mazatlán le corresponde un clima (BS1(h')w(w) tropical lluvioso en verano (julio-octubre), con una temporada de sequía marcada (marzo, abril y mayo). En el extremo occidental, junto a la costa se presenta un clima seco, con lluvias en verano; en la parte sur-suroeste el clima es semiseco muy cálido, con lluvias en verano; la porción centro, sur-sureste y este, registra un tipo de clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, hacia el norte predominan los climas semicálidos subhúmedos, con lluvias en verano y semifrío subhúmedo, con lluvias en verano en las partes más altas. Para la caracterización de las condiciones meteorológicas se utilizaron datos de las estaciones climatológicas que se encuentran en la zona de influencia del proyecto, siendo estas las de Mazatlán, Siqueros y Concordia, la primera con categoría de observatorio, cabe mencionar que la estación Siqueros funcionó hasta 1992. Dichas estaciones corresponden sensiblemente a la división señalada de estribaciones de altura media, valle del Presidio y zona litoral. La altitud predominante en Sinaloa (del nivel del mar a 1,000 m), entre otros factores como la ubicación en las zonas subtropical e intertropical, ha originado que gran parte de su territorio presente altas temperaturas; mientras que el resto, con mayor altura sobre el nivel del mar, muestra temperaturas menos altas. En el extremo occidental, junto a la costa se presenta un clima seco, con lluvias en verano; en la parte sur-suroeste el clima es semiseco muy cálido, con lluvias en verano; la porción centro, sur-sureste y este, registra un tipo de clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, hacia el norte predominan los climas semicálidos subhúmedos, con lluvias en verano y semifrío subhúmedo, con lluvias en verano en las partes más altas.



Tabla 47. Principales climas presentes en Sinaloa y el porcentaje de ocupación en su superficie

Tipo o subtipo	Porcentaje de la superficie estatal (m)
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	36.10
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	11.43
Templado subhúmedo con lluvias en verano	4.12
Semiseco muy cálido y cálido	20.92
Seco muy cálido y cálido	17.77
Seco semicálido	0.14
Muy seco muy cálido y cálido	9.52

Fuente: INEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

De acuerdo a la metodología de Köppen modificada por E. García (1973), en el área donde se desarrollará el proyecto corresponde un clima tropical semihúmedo seco-lluvioso, cuya fórmula climática es $Awb(w)(e)$. Este clima se caracteriza por presentar una oscilación térmica pequeña (menor a 5°C). El clima está determinado por un conjunto de factores como temperatura, precipitación, radiación solar, relieve del suelo, altitud y latitud. La interacción de estos elementos caracterizan las condiciones particulares de cada región, así como el tipo de flora y fauna presente.

De acuerdo con datos de la estación meteorológica Mazatlán de la Comisión Nacional del Agua 25-031 ($23^{\circ} 14' 00''\text{N}$ y $106^{\circ} 25' 00''\text{W}$), en la Bahía de Mazatlán la temperatura media anual en el periodo 1986 a 2007 fue de 24.7°C . En dicha estación, la temperatura media mensual mínima correspondió al mes de enero, siendo de 20.0°C . La media mensual máxima fue de 28.9°C en los meses de julio y agosto.

- **Precipitación**

La precipitación media anual en la Bahía de Mazatlán, según los registros de la estación 25-031 (Mazatlán), es de 857.5 mm, con la mayor parte de la lluvia durante el verano e inicios de otoño (julio-octubre). En esa época frecuentemente se presentan tormentas tropicales o pequeños chubascos provenientes del pacífico sur. La precipitación invernal es inferior al 5% del total. La evaporación es de aproximadamente 1,915 mm anuales. De acuerdo con estos datos, en la región se presenta un déficit hídrico.



Los monzones son un fenómeno lluvioso que se presenta particularmente en Nayarit y el sur de Sinaloa, entre mayo y octubre, con una alta frecuencia (76 veces). Estos fenómenos están enriquecidos con humedad proveniente del Océano Pacífico por la zona intertropical de convergencia y los ciclones tropicales, de cuya presencia número o intensidad depende que unos años sean más lluviosos que otros. Sin embargo, durante la mitad caliente del año, la altiplanicie mexicana, dada su enorme extensión, manifiesta condiciones de continentalidad y se calienta mucho más que el aire al mismo nivel sobre las tierras bajas o el mar, generando una alta evaporación. Durante la mitad fría del año, los vientos monzónicos cesan y en consecuencia también el aporte de humedad, lo que conduce al déficit hídrico ya mencionado. El clima cálido subhúmedo con lluvias en verano se distribuye en forma de una franja orientada más o menos noroeste-sureste, que va de las inmediaciones de la cabecera municipal de Chixtlá al municipio de Mazatlán y el límite con el estado de Nayarit; este clima comprende alrededor de 36% de la entidad, donde la temperatura media anual va de 22° a 26° C, aunque en la zona sur llega a 28° C, la temperatura media del mes más frío es mayor de 18° C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1,000 mm. El clima templado subhúmedo con lluvias en verano comprende áreas cuya altitud es mayor de 1,200 m, se distribuye hacia el oriente del municipio. Tiene temperaturas medias anuales que van de los 12° a los 18° C, la temperatura media del mes más frío se encuentra entre los -3° y 18° C, y la precipitación total anual va de 800 a más de 1,500 mm. Este tipo de clima se presenta en una reducida porción hacia el noreste del municipio.

Tabla 48. Precipitación media mensual en la estación 25-031 (Mazatlán).

Estación	Periodo	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mazatlán	2007	21	0.0	0.0	0.0	0.1	127.6	139.0	344.8	196.8	52.9	4.1	0.8
Promedio	1986-2007	24.5	9.8	3.3	1.1	0.1	20.5	170.5	241.6	241.4	71.5	44.9	14.2
Año más seco	1994	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	5.1	79.2	65.5	127.1	76.8	8.0	5.1
Año más lluvioso	2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	132.5	192.2	294.1	358.9	245.5	70.9	3.5

Fuente: INEGI, 2010.



- **Temperatura (promedio mensual, anual y extremas)**

La latitud es el factor principal que influye sobre la radiación solar incidente, debido al movimiento aparente del sol a lo largo del año. Dado que la zona de estudio se encuentra en la zona intertropical ($23^{\circ}11'$ N de latitud), el sol pasa dos veces al año por el cenit al mediodía durante su movimiento aparente (siete de junio y siete de julio). La transmitancia es la capacidad que tiene la atmósfera para difundir la radiación, teniendo valor de 1 cuando la atmósfera no limita su flujo. Para el caso de Mazatlán, la transmitancia es de 0.70 en los meses secos (irradiando en el mes de diciembre hasta el mes de mayo) y de 0.45 en los meses más lluviosos (julio, agosto, septiembre y octubre).

Tabla 49. Normales climatológicas 1971-2014.

Estación	15091 Siqueiros, Mazatlán (CFE)					Lat: $23^{\circ}20'N$		Long $106^{\circ}14'W$		Alt: 55 msnm			
Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Temperatura Máxima Mensual	35.2	35.6	35.2	35.3	36.5	36.8	36	35.4	35.9	36.7	36.7	35.9	36.8
Temperatura Media	22.1	22	22.4	23.4	25	27.3	28	28.7	28.5	28.3	25.8	23.5	25.5
Temperatura Mínima Mensual	9.4	9	10.5	12.1	12.4	13	12	17	21.9	19.8	13.6	12.2	9
Precipitación Máxima Mensual	124	159	53	12	38	77	36	449	294	263	234	190	226
Estación	25031 El Quiete, Mazatlán (CFE)					Lat: $23^{\circ}33'26''N$		Long $106^{\circ}27'30''W$		Alt: 60 msnm			
Temperatura Máxima Mensual	31.6	32.7	33.4	35.5	36.4	38.3	39	37	36.6	37.3	34.6	33.6	39
Temperatura Media	20.5	20.5	21.7	23.4	25.6	29.3	29	29.5	29	28	24.3	21.7	25.3
Temperatura Mínima Mensual	8.2	4.8	8.1	10	10.1	15	17	19.1	17.3	19.1	13.4	8.6	4.8
Precipitación Máxima Mensual	154	38.8	58.5	2.5	18.5	94	39	370	206	430	171	109	204

FUENTE con base en el SMN 2013

De todo lo anterior, podemos concluir que el patrón de la radiación solar es estacional, presentando sus valores más bajos en los meses de invierno debido al movimiento aparente del sol, valores bajos en los meses con mayor lluvia (agosto a octubre) y valores altos en los meses de abril y mayo (primavera-verano).



- **Vientos**

El viento predominante durante el invierno presenta una dirección WNW N y WNW durante la primavera su dominancia es WSW Wy WNW para verano dominan con dirección WSW Wy WNW en otoño la dominancia es con dirección N NNW y WNW La velocidad promedio mensual mínima es de 1.4 m/s y máxima de 6.6 m/s y promedio de 3.5 m/s. Los registros de vientos predominantes localizados en el Aeropuerto Internacional de Mazatlán durante el invierno son NW N y NNE; para la primavera se mantienen equilibrados en las direcciones WNW y WSW en verano la dominancia es SSW y W en el otoño la dirección dominante es WSW y W Cabe destacar que existe mucha influencia de brisa marina y terrestre con dirección EN y SW

- **Evaporación**

La evaporación cambia a medida que se asciende de la costa hacia la sierra. Las variaciones de la temperatura y precipitación son las principales variables que determinan la evaporación potencial. Se tiene una referencia de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 1991) donde la evaporación total anual es de 1731.00 mm

- **Fenómenos meteorológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes)**

Debido a su ubicación geográfica (cuenca de mar de Cortés) la ciudad de Mazatlán siempre se mantiene alerta de cualquier pronóstico climático. La distribución espacial es un reflejo de la variación en la incidencia de ciclones tropicales a lo largo de la costa. Arriba de la costa de 1000 m de altitud, los días son semiáridos (A(0)) con lluvias en verano, hasta llegar a días templados en la parte alta de la sierra y es esta variación latitudinal la que determina la distribución los principales tipos de vegetación desde la costa hasta los parteaguas de la sierra y también del lado de sotavento. Una fuente alternativa para la precipitación a lo largo de la costa del Pacífico durante los meses de verano, es el monzón Mexicano. Los monzones son sistemas regionales comunes en la zona intertropical, donde la interacción entre la masa continental y oceánica es muy importante.



Los vientos húmedos del monzón soplan del mar provenientes del océano pacífico hacia el continente durante el verano y en dirección contraria durante el invierno, siendo vientos secos. Los fenómenos meteorológicos más importantes que han afectado al estado de Sinaloa y al área donde se pretende desarrollar el proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables, son las tormentas tropicales, huracanes y vientos ciclónicos de moderados a fuertes, que son comunes en las costas del Pacífico Sur. La distribución espacial es un reflejo de la variación en la incidencia de ciclones tropicales a lo largo de la zona costera. Aunque la ocurrencia de vientos huracanados es de 1.25 veces por año en el estado de Sinaloa. En el sitio del proyecto el viento dominante es de dirección de oeste al noroeste y la intensidad de estos fluctúa entre 8 y 12 Km/h. Una de las ventajas es, que el área de estudio está conformada por un intenso bosque de manglares que amortiguan la fuerza del viento. Cabe destacar que el efecto de cualquier evento meteorológico, tiene influencia en grandes regiones de la República Mexicana y no a escala de sistemas ambientales regionales seleccionados, es por ello que cualquier huracán, tormenta o depresión tropical, que afecte a las entidades federativas costeras y adyacentes del Estado de Sinaloa, afectará con lluvias intensas, disminución de la temperatura y presencia de fuertes vientos.

Tabla 50. Incidencia de fenómenos ciclónicos sobre las costas del municipio en los últimos 25 años.

Año	Mes	Nombre	Categoría
1986	Septiembre	Newton	Huracán categoría 1
1986	Octubre	Roslin	Huracán categoría 1
1989	Septiembre	Priscilla	Depresión Tropical
1990	Octubre	Rachel	Tormenta Tropical
1993	Julio	Calvin	Huracán categoría 2
1993	Septiembre	Lida	Huracán categoría 4
1994	Octubre	Rosa	Huracán categoría 2
1998	Octubre	Madeline	Huracán categoría 1
2000	Septiembre	Norman	Depresión Tropical
2003	Octubre	Nora	Huracán categoría 2
2006	Septiembre	Lane	Huracán categoría 3
2009	Octubre	Rick	Tormenta Tropical

Fuente: Estación Meteorológica Mazatlán



b) Geología y geomorfología

• Características geológicas

La Sierra Madre Occidental es una de las provincias ígneas silíceas más grandes del mundo. El magmatismo silíceo sostenido que dio origen a esta provincia es un fenómeno geológico atípico relacionado con la tectónica global. Los productos volcánicos que se presentan son denominados igníbritas (roca ígnea extrusiva). Gran parte de este volcanismo fue emplazado durante el Eoceno-Oligoceno y fue escaso durante el Mioceno temprano, por debajo de estos productos ocurren rocas ígneas intrusivas del Cretácico-Paléogeno, similares a los batolitos perinsulares en Baja California al norte y el basamento del bloque Jalisco al sur. La zona de estudio se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico, que se caracteriza por una morfología plana de extensas llanuras, marismas y playas, se distingue por presentar diversas geofor mas, constituida por una franja costera que está sujeta a inundaciones ocasionadas por las mareas, encontrándose los esteros y marismas. Las formaciones geológicas en la zona donde se localiza el sitio del proyecto datan de la era Cenozoica, del periodo Cuaternario conformando estructuras de tipo lacustre derivadas del acarreo de material erosivo de la Sierra Madre Occidental y de los aportes sedimentarios ocasionado por los flujos mareales. La mayoría de la planicie costera de Sinaloa se halla sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías del litoral y en los del terciario posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas. Características litológicas del área de estudio nos permite ilustrar que el estado de Sinaloa presenta características de cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico de 600 millones de años. La geología de esta provincia fue resultado de la subducción de la placa de Farallón por debajo de la placa Norteamericana. Esta geodinámica emplazó rocas plutónicas y volcánicas del Cretácico Superior-Paloceno, rocas volcánicas andesíticas y dacítico-riolíticas del Eoceno, igníbritas silíceas del Oligoceno temprano y coladas basálticas e igníbritas alcalinas durante el Mioceno tardío, Plioceno y Cuaternario (Ferrari et al., 2005).



Estos productos volcánicos se encuentran parcialmente superpuestos entre sí y cubren un basamento heterogéneo conformado por plutones graníticos y gneises y esquistos del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico. Por otro lado, extensas secuencias de rocas marinas cubren rocas cristalinas del Proterozoico, comprenden ambientes de plataformas marinas de aguas someras, que posiblemente bordearon la parte oeste y central de Sonora con una plataforma marina profunda al sur (Ferrari et al., 2005). Particularmente, en Sinaloa las rocas anteriores al batolito Cretácico consisten de ortogneises, rocas metasedimentarias (desde filitas, cuarcitas, esquistos de cuarzo y mármol) y metavolcánicas. La Isla de la Piedra es la más importante dentro del litoral del municipio, por sus dimensiones es la más extensa de todas ya que dispone de 30 kilómetros cuadrados de superficie y mide aproximadamente 14.5 kilómetros del largo por 2.5 de ancho. La naturaleza geológica del área donde se establecerá el proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables es a base de suelos salinos característicos de marismas de inundación (sдонchak), que dan lugar por consiguiente al afloramiento de un sistema de terrenos salinos con vegetación de humedales. Los sedimentos que conforman el piso del fondo marino están compuestos principalmente por fragmentos de conchas trituradas, arcillosas y otros materiales marinos, que con el tiempo se han ido degradando.

Tabla 51. Caracterización litológica del estado de Sinaloa

Era	Periodo	Roca o suelo	% superficie estatal
Cenozoico	Cuaternario	Ígnea intrusiva	0.64
		Suelo	33.08
	Terciario	Ígnea intrusiva	6.42
		Ígnea intrusiva	32.24
		Sedimentaria	10.06
Mesozoico	Cretácico	Ígnea intrusiva	8.67
		Sedimentaria	0.86
	ND	Metamórfica	3.00
Paleozoico	Paleozoico	Sedimentaria	2.89
	Superior	Metamórfica	1.39
	ND	Metamórfica	0.43
Precámbrico	ND	Metamórfica	0.32



- **Características geomorfológicas**

La geomorfología que ocupa el Municipio de Mazatlán se debe a la confluencia de factores endógenos modelados, con un amplio desarrollo de un piedemonte erosivo que se conecta con el litoral y se ve modificado por la acción del mar. Las principales formas de relieve que se disponen en el municipio son de tipo exógenas erosivas y acumulativas de tipo fluvial y marina en forma de planicies, también se presentan relieves endógenos ya modelados y algunos relieves estructurales (laderas y lameríos). Debido a la complejidad de la Sierra Madre Occidental, las formas que se distinguen en la zona elevada son mesetas constituidas por materiales ígneos de tipo ígneo rítmico. Bordeando estos elementos presentan elevaciones montañosas menores (mesetas) con respecto a zona serrana en el norte del municipio, en donde los procesos fluviales y gravitacionales han ido modelando constantemente el paisaje. Están constituidas por rocas ígneas intrusivas y extrusivas así como por algunas metasedimentarias. La sedimentación del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada en pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura del Río Presid. Los materiales de estos deltas son remineralizados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, penínsulas, puntas y tombos que han sido posteriormente modelados por la actividad eólica. La Zona de Llanura Costera, se localiza a lo largo de la parte occidental del territorio, disminuyendo su extensión de norte a sur, debido a la disposición de la zona montañosa. Las pendientes en esta región son menores al 5% ocupando el 46% del total de la superficie del Estado. La configuración geomorfológica del litoral del municipio de Mazatlán al sur de la desembocadura del Río Presid, está constituida por sedimentos propios de bermas del Cuaternario Reciente, arenas de grano mediano a fino, con presencia de conchas fracturadas de pólipos en cantidades variables, y en forma adyacente al flanco continental se encuentran formaciones constituidas por conglomerados, areriscas, arcilla de origen fluvial y tobas rítmicas Terciario Tardío. Hacia el extremo norte del municipio se encuentra la sierra de los Frailes que se extiende en dirección noroeste con elevaciones que fluctúan de los 150 a los 1,900 metros sobre el nivel del mar.



En la porción noroccidental se localiza la sierra de El Quelite que se ramifica en dirección noroeste con elevaciones de 50-700 metros sobre el nivel del mar; en las vertientes suroriental y norte, nace el Arroyo de La Noria y algunos afluentes del Río Quelite; en esta misma parte del municipio se localiza la sierra de La Noria que se extiende en dirección noroeste con altitudes sobre el nivel del mar entre 300 y 500 metros; en su vertiente occidental se origina el nacimiento del arroyo del Zapote; al norte del territorio se ubica la sierra de San Marcos que registra altitudes entre 50 y 700 metros sobre el nivel del mar; en la formación de las vertientes suroriental y noroccidental nace el arroyo de Cópala y algunos tributarios del Río presidio. Según las Carta Geológica del INEGI, en la superficie de marismas del proyecto no se encuentran estructuras geológicas de algún tipo. En el caso del Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se localiza el predio se describe como: Provincia Llana Costera del Pacífico, subprovincia

Llana Costera de Mazatlán, perteneciente al sistema de topografías de llana costera asociada con lomeríos, fase de suelo rocoso o cementado, tipo de topografías con lagunas costeras salinas y/o marismas de inundación. Aunque el estado de Sinaloa se ubica en la confluencia de dos megaestructuras geológicas denominadas Placa Norteamericana y Placa del Pacífico, las cuales generan fallas y fracturamientos. Específicamente, en el sitio del proyecto, no existen fallas o fracturas que representen algún riesgo para el desarrollo del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables. Conforme se descende desde la Sierra Madre Occidental hasta la costa se presentan unidades de transición entre la serranía (pie de monte y/o selva media) y las partes bajas que ya han sido modeladas (lomeríos y/o selva baja). Los elementos que cuentan con mayor distribución en el municipio son los lomeríos erosivos, como elevaciones menores, constituidos por rocas ígneas intrusivas y metamórficas y modeladas. Inmerso en esta zona, se observa un amplio piedemonte acumulativo. Las unidades de relieve que cruzan por el municipio son valles que devienen en deltas que al acercarse al mar amplían su lecho, existen una serie de formas exógenas acumulativas de tipo fluvio-lacustres, de acción marina y eólica.



c) Suelos

La conformación de suelos en el Municipio de Mazatlán están constituidos por: Regosol, siendo el más abundante con una superficie territorial de 122,988 Has que ocupan el 41% de la superficie municipal, le siguen el orden de importancia y abundancia los Cambisoles con el 33.28% de la cobertura del municipio y en menor ocurrencia el Litosol (9.24%), la Rendzina (3.19%) y el Feozem (12.44%). La mayor parte de los suelos del municipio son de origen ígneo del periodo Terciario. Por otro lado predominan los suelos tipo regosol y litosol; hacia el Oeste existen algunas áreas con suelos vertisol y feozem. El uso del suelo en el municipio es predominantemente de tipo ganadero, aunque existen áreas de agricultura de temporal y de riego, así como bosques susceptibles de explotación forestal en las partes norte y occidental del municipio. De acuerdo a los tipos de suelo de la zona se describen los siguientes: Unidad Feozem háplico, suelo que se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave y rica en materia orgánica y nutrientes, susceptible a la erosión. En el caso del proyecto que nos ocupa el suelo dominante en el área del proyecto es Solonchak (Z), el cual se localiza de forma dominante en las marismas de inundación y cuerpos de agua estuáricos; su propiedad más relevante es el elevado contenido de sales, con una conductividad eléctrica del extracto de saturación mayor de 16 mmhos/cm. Debido al medio anaeróbico en que se desarrollan, presentan hidromorfismo (Solonchak gleyico), manifestado por cierta reducción del hierro y la formación de un patrón de manchas al quedar en contacto con el aire; poseen además un porcentaje de saturación de sodio mayor de 15 (fase sódica); algunos tienen en la superficie una capa arcillosa que sufre rupturas en forma de placas poligonales cuando está seca (Solonchak takyrico); estas características los inhabilitan para el desarrollo de actividades agrícolas, quedando susceptibles para actividades acuáticas. En términos generales, los suelos Solonchaks (Z) son alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Estos terrenos marismeños prácticamente están provistos de vegetación halófila y bosque de manglares.



d) Hidrología superficial y subterránea

➤ Hidrología superficial y cuencas

La Bahía de Mazatlán, junto con los cuatroríos que desembocan en los alrededores, se localiza en la cuenca hidrográfica del Río Presidio. Esta cuenca forma parte de la Región Hidrológica 11 (Presidio-San Pedro), la cual abarca parte de 12 municipios de los estados de Nayarit, Durango y Sinaloa (Fig. 23). La Región Hidrológica 11 tiene una superficie de 52,000 km² de los cuales 8,425.26 km², pertenecen a Sinaloa. Esta región limita al norte y nordeste con las regiones hidrográficas 10 (Sinaloa) y 36 (Nazas-Aguanaval), al sur y sureste limita con la Región Hidrológica 12 (Santiago) y al suroeste con el Océano Pacífico. Esta región caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.

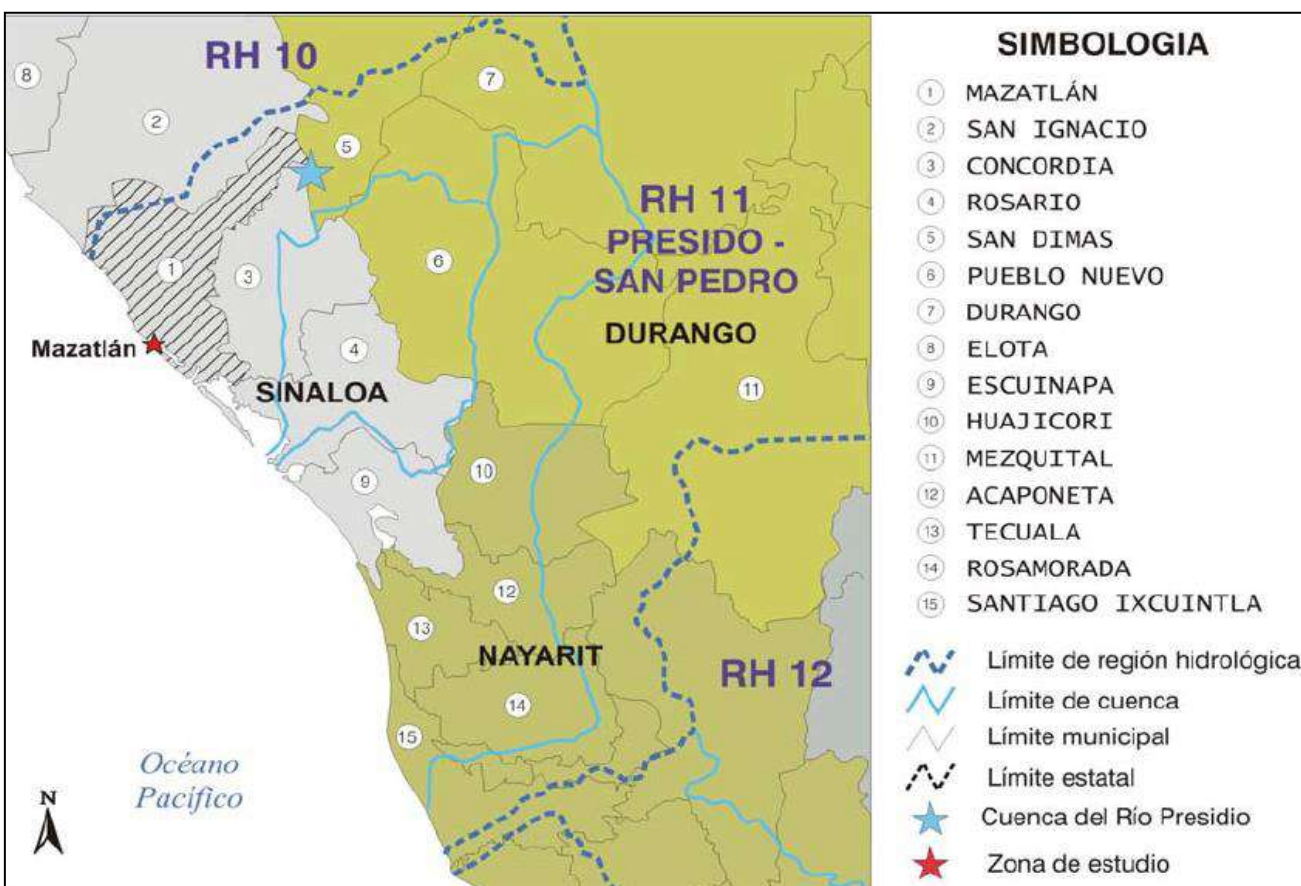


Figura 23. Ubicación del municipio de Mazatlán en la Región Hidrológica 11.



La cuenca Río Presido se ubica en la porción sureste del estado y en el noroeste de la Región Hidrológica 11, tiene una superficie total de 7,309.47 km² de los cuales 3,924.09 km² pertenecen a Sinaloa. La ocurrencia de precipitación media anual oscila alrededor de 1,006.63 mm. Su geometría es de forma alargada con orientación hacia el noroeste, encontrándose limitada por el norte con la cuenca del Río Axtla, al sur con la cuenca del Río Baluarte, al oriente con la parte alta del río San Pedro y al suroeste con el Océano Pacífico. El río Presido es la corriente superficial de mayor importancia y es conocido también con los nombres de Villa Unión y Mazatlán. Tiene su inicio en la Sierra Madre Occidental a 2,600 msnm, al unirse el río Quebrada de La Ventana con el río Atares, 15 km al oeste del rancho Agua Caliente, en el estado de Durango. La mayoría de los ríos que cruzan el territorio sinaloense, tienen su origen en el flanco occidental de la Sierra Madre Occidental en los estados de Chihuahua y Durango pero influenciados por la morfología local; el curso inferior de los mismos tiende hacia el Estado de Sinaloa, en donde el agua es almacenada en presas para su aprovechamiento en el riego de grandes superficies de terrenos de agricultura. La región sinaloense, por sus dimensiones tiene un número considerable de presas, cuenta únicamente con dos Regiones Hidrográficas, una de ellas que hace honor al nombre del estado, es la de mayor representatividad por el número de cuencas que comprende, así como por la superficie estatal (84.76%) que ocupan; y la de Presido-San Pedro con tres cuencas que cubren 15.24% del sureste de la entidad y presentan varios cuerpos de agua.

La hidrología superficial del sistema ambiental regional existente en el área de estudio formalas cuencas y subcuencas hidrológicas. El SAR propuesto y el puerto de Mazatlán se ubican dentro de la Subcuenca Mazatlán de la Cuenca Río Presido. Dicha cuenca está formada por siete subcuencas de diferentes extensiones (río Presido con 1,664 km², río La Ventana con 2,227 km², arroyo El Salto con 657 km², arroyo El Jaral con 978 km², arroyo Arenales con 460 km², Mazatlán con 324 km² y Cai manero con 764 km²) cuyos nombres provienen de los ríos y arroyos que conforman el hidrosistema, junto con los grupos de corrientes localizadas en la planicie costera.



Tabla 52. Regiones y Cuencas hidrológicas en el contexto estatal de Sinaloa

Región	Cuenca	% superficie estatal
Sinaloa	Río Páxtila, Río Etla, Río Quelite	13.01
	Río San Lorenzo	7.22
	Río Quiacán	15.67
	Río Mocorito	11.54
	Río Sinaloa	14.91
	Bahía Lechuguilla-Chuirá-Navachiste	6.83
	Río Fuerte	12.27
	Estero de Bacorehú-S-Agiabampo	3.31
Presido-San Pedro	Río Acaponeta	3.15
	Río Baúarte	5.01
	Río Presido	7.08

FUENTE: INEGI (2006). Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1,000,000.

La parte baja de la cuenca corresponde a la Llanura Costera del Pacífico, se caracteriza por la asociación de topógrafías de llanuras con diénegas, zonas salinas, con dunas, playas y barras de arena y lagunas costeras, las que en conjunto constituyen un sistema lagunar donde las más importantes son el estero de Urías y laguna el Cai manero. El Sistema Ambiental Regional presenta diversos elementos relacionados con el escurrimiento del agua superficial, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica superficial y del escurrimiento sobre la superficie. Para la definición del SAR, se tomó como límite parte de la subcuenca Mazatlán, que presentan una relación directa con las características de la hidrología superficial del área que ocupa el puerto. En la Subcuenca Mazatlán se presentan dos esteros principales, El Salado y Urías, que están unidos al Océano Pacífico. Dichos esteros son alimentados por arroyos perennes e intermitentes. Los escurrimientos continentales más importantes que drenan al sistema Urías son los arroyos Jabalines y El Zapote, los cuales reciben descargas de aguas negras. Por otro lado, el río Quelite, si bien nace en el Municipio de San Ignacio, drena el 100% de su escurrimiento en el Municipio de Mazatlán. Desemboca en Punta Roja en el Golfo de California. Tiene una longitud de 100 km convirtiéndose en el río más pequeño de la entidad.



De igual forma, el Río Presidq con una cuenca de 4,400 km², nace en Durango, escurre por la quebrada de Vertanas y en Sinaloa atraviesa los municipios de Concordia y Mazatlán, luego de recorrer 167 km desemboca en la Boca de Barrón (Fig. 24). Cuerpos de agua lagunares, esteros y marismas de inundación forman el corazón regulador de las cuencas; sus cuerpos de agua siempre están expuestos al azolve debido al gran movimiento de arenas en la desembocadura y al arrastre de sedimentos y otros materiales que reducen la diversidad de arroyos que drenan en el mismo cuerpo de agua.

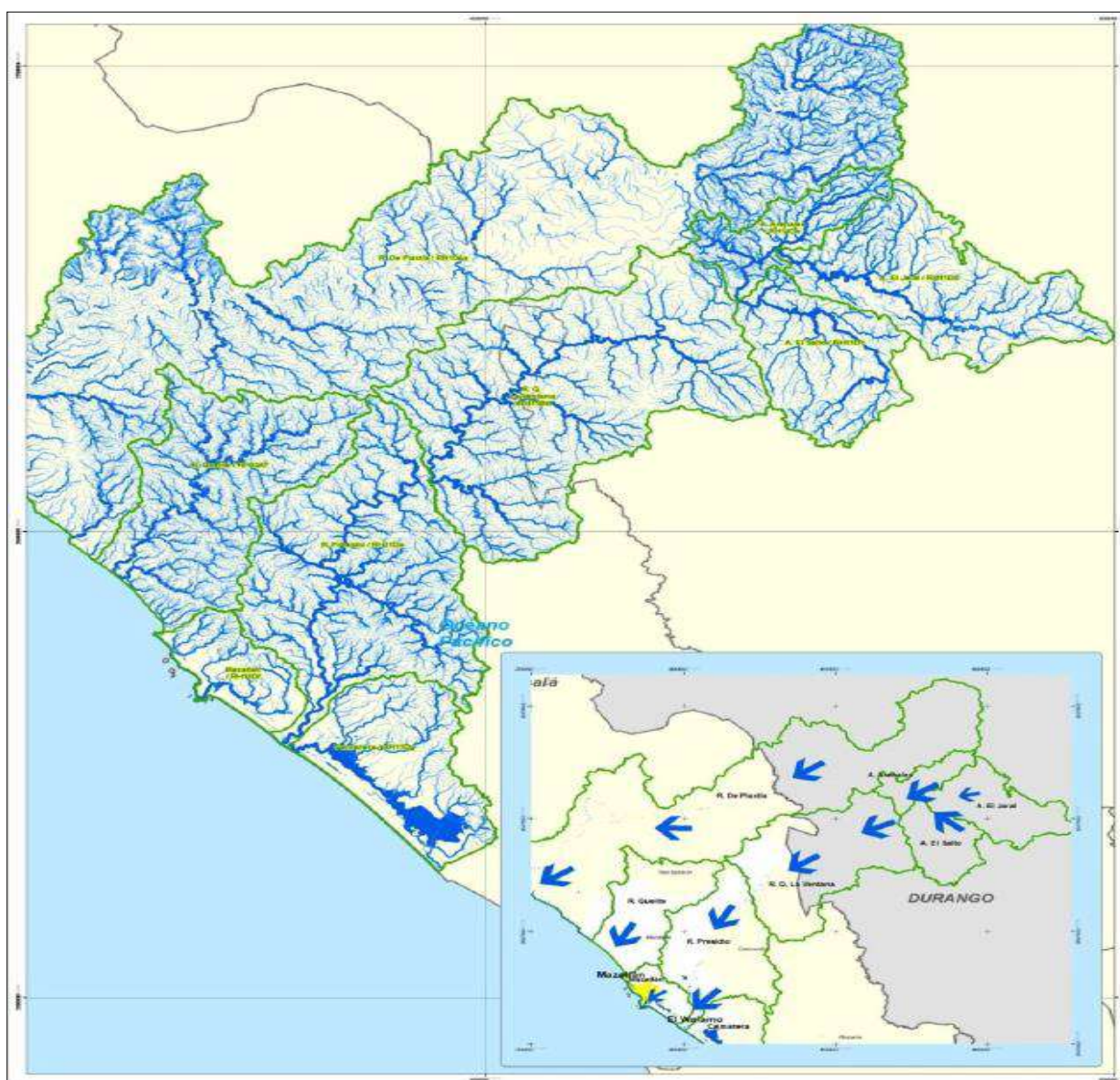


Figura 24. Mapa hidrológico del municipio de Mazatlán



➤ **Hidrología subterránea**

La porción costera de la subcuenca Mazatlán que va de Cerritos al río Presido, incluyendo Estero de Urías y La Sirena, está formada por materiales no consolidados con posibilidades bajas, así como materiales permeables consolidados con permeabilidad media, que contemplan un mayor porcentaje de extensión y captación de agua subterránea. Los aprovechamientos subterráneos están destinados en gran medida a usos domésticos y agrícolas. Las aguas subterráneas se explotan a través pozos, aunque también existen los llamados pozos indios. Esta zona comprende una extensión superficial de aproximadamente 321 km². Se localiza al sureste del estado y al suroeste del área regional hidrológica 11, Presido-San Pedro. El valle presenta una orientación norte-sur, sus límites naturales al norte, sur y este, son formados por rocas graníticas, que texturalmente son de constitución impermeable y actúan como barrera al flujo del agua subterránea, mientras al oeste se encuentra limitada por el Océano Pacífico.

El acuífero en explotación se constituye por depósitos fluidales del Cuaternario y por depósitos elásticos del Terciario. Los sedimentos del Cuaternario son conglomerados, gravas, arenas y limos, localizados en los cauces y zonas de inundación del río y arroyos. Estos materiales son fragmentos angulosos y redondeados de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, constituido por conglomerados, elásticos gruesos, gravas y arenas con matriz areno-arcillosa. En general el acuífero es permeable.

De acuerdo a las características de la hidrología subterránea, el sitio donde se pretende realizar el proyecto acuícola está constituido por un material no consolidado con permeabilidad media. De acuerdo a sus características, pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias y acuícolas. La zona del Municipio de Mazatlán, está compuesta de materiales permeables consolidados con permeabilidad media, que contemplan un mayor porcentaje de extensión y captación de agua subterránea, bajo las siguientes características:



a) Materiales consolidados con permeabilidad media

Pertenece a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala. Se consideran a las calizas del Cretácico Inferior y Superior con bajo grado de fracturamiento y sin castidad, como las que afloran en la parte centro y sur del estado; así como a las andesitas con fracturamiento espaciado, del Terciario Superior, también se incluyen afloramientos de tobas ácidas ligeramente arcillosas y semiconsolidadas del Terciario Superior que se encuentran en la zona sur del Estado.

b) Materiales no consolidados con alta permeabilidad

Son materiales localizados en la zona sur del estado (Mazatlán, El Rosario y Escuinapa). Se clasifican aquí a los conglomerados y aluviones del Cuaternario, poco compactados, bien clasificados, sin cementación y con muy escasa arcilla que se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos (presidio y baluarte); mismos que albergan a las principales zonas de explotación y asentamientos de numerosas comunidades en todo el estado. En estos rellenos la permeabilidad puede variar grandemente en forma local debido a mayores concentraciones de arcillas, sin embargo, se tiene una buena permeabilidad general. También se incluyen los depósitos de ceniza, lapilli y algunos aglomerados del Cuaternario. Comprende rocas con alta porosidad, fracturas abiertas e intercomunicadas entre sí, libres de obstrucciones como arcillas o vetillas. Dentro de este rango se incluyen a sedimentos aluviales y depósitos piroclásticos no consolidados de tamaño grueso y medio, como gravas y arenas, que pueden tener una cantidad despreciable de arcillas. Estos materiales (si su extensión y posición topográfica y estratigráfica así lo permiten), son capaces de almacenar agua y funcionar como acuíferos de excelente rendimiento.



c) Material no consolidado con permeabilidad media

Este material de la región está localizado desde el Ejido Isla de la Piedra hasta el Ejido del Valamo en la Sindicatura de Villa Unión. De acuerdo a sus características, pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

d) Material es consolidados con permeabilidad media

Pertenece a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, así como los materiales granulares con una proporción considerable de arcillas, pero que pueden permitir un flujo moderado de agua a través de ellas. Estas unidades pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias de pequeña escala.

Se consideran a las calizas del Cretácico Inferior y Superior con bajo grado de fracturamiento y sin carsticidad, como las que afloran en la parte centro y centro sur del estado de Sinaloa; así como a las andesitas con fracturamiento espaciado, del Terciario Superior, también se incluyen afloramientos de tobas ácidas ligeramente arcillosas y semiconsolidadas del Terciario Superior que se encuentran en el sector norte de la entidad.

De acuerdo a las características de la hidrología subterránea, el sitio donde se pretende realizar el proyecto ecoturístico, principalmente el área de descanso (parcela #148) está constituido por un material no consolidado con permeabilidad media. De acuerdo a sus características, pertenecen a este rango, las rocas con porosidad y fracturamiento moderados, pueden constituir buenas zonas de recarga y acuíferos de rendimiento modesto, como para abastecer a pequeñas localidades y admitir el desarrollo de actividades agropecuarias agrícolas.



➤ **Determinación y análisis de la calidad del agua en el SAR y área de estudio**

Se determinaron los análisis químicos de la calidad de agua a muestras colectadas en los seis sistemas ambientales determinados en el estudio (Escalera Canal de Navegación, Muelle Fiscal (Canal de navegación), Estero Irfierillo (Puente Juárez), Flota Camaronera y/o Fábricas de atún (estero de Urías), Termeléctrica (estero de Urías), Estero la Sirena (área de estudio) (Fig. 25). Los análisis de nutrientes que se examinaron fueron Clorofila, productividad primaria, Nitrógeno y Fósforo principalmente (nitratos NO_3^- , nitritos NO_2^- , amonio NH_4^+ y ortofosfato PO_4^{3-}). Las formas nitrogenadas son los nutrientes que se encuentran más disponibles en los cuerpos de agua y los más peligrosos por su capacidad de alterar el ecosistema.

Tabla 53. Valores de salinidad, nutrientes, clorofila y productividad primaria y clorófilas registrados en los puntos de muestreo.

Sitios de muestreo	Salinidad ‰	NO_2^- (µM)	NO_3^- (µM)	NH_4^{+3} (µM)	PO_4^{3-} (µM)	Clorofila (mg/m³)	Prod. Pri m (g O₂/m³)	Ecdi. (NMP/100 ml)
Escalera Canal de Navegación	35 ‰	0.41	5.11	3.44	0.46	7.18	0.97	42.0
Muelle Fiscal - Canal de Navegación	35 ‰	0.93	5.19	3.96	0.35	7.62	2.31	31.4
Estero Irfierillo (Puente Juárez)	33 ‰	1.12	7.24	9.01	1.54	9.23	4.25	114.2
Flota Camaronera y/o Fábricas de atún	32 ‰	1.32	6.16	7.12	1.23	8.71	6.88	132.0
Termeléctrica (estero de Urías)	29 ‰	1.10	4.22	8.38	0.88	6.90	1.44	61.28
Estero la Sirena (Área de Estudio)	29 ‰	0.08	4.19	5.00	0.92	4.21	5.29	21.16

Los resultados muestran que la concentración de nutrientes en el canal de navegación se encuentran en los límites permisibles de acuerdo a otros estudios realizados por Páez-Osuna et al., 2004. En el caso del sitio del puente Juárez (estero el Irfierillo hasta la Termeléctrica, se empieza a incrementar la concentración de nutrientes, debido a la gran cantidad de residuos y otras descargas que son vertidas al Estero de Urías, este cuerpo lagunar es considerado un sistema eutrificado, rico



en nutrientes, donde las concentraciones de amonio y nitratos se encontraron en concentraciones elevadas debido a la gran cantidad de escurrimientos alóctonos que fluyen durante la temporada de lluvias y las aguas residuales de las industrias establecidas en la periferia del estero (Páez-Osuna et al., 1990).

El Canal de Navegación es alimentado por el Océano Pacífico mediante la escollera y se prolonga hasta el estero de Urías. De acuerdo a los estudios determinados en la calidad de agua realizada en cada uno de los puntos de muestreo del Sistema Ambiental, esta tiene la suficiente capacidad de carga para amortiguar, diluir y transportar las aguas de desecho y/o residuales a través del flujo y reflujos de las mareas. De acuerdo a los registros de mareas, dentro del sistema ambiental se presentan dos tipos de mareas, el mixto diario y semidiario con una amplitud promedio anual de 1.80 a 1.89 m. Los niveles mínimos se registran en marzo y los máximos de julio a noviembre, prácticamente en la temporada lluviosa. Esto demuestra que el estero en mención siempre posee una carga de masa de agua todo el año, suficiente para que los flujos de mareas que penetran hasta la cuenca del estero puedan transportar toda la carga residual y alóctona hacia la parte de afuera de la escollera sin ningún contratiempo.

La tasa neta anual promedio de productividad primaria acuática se ha calculado en 1.92 g O_2 /m²/día para los muestreos en la estación lluviosa. Este valor resulta con un porcentaje medio al que se registra en lagunas que presentan eutrofización antropogénica en las lagunas costeras del Pacífico.

En el caso del Estero de Urías, podemos asumir, que este valor es congruente y significativo debido a las escorrentías que bajan y desembocan en la costa durante esta temporada de lluvia aumentando los niveles de productividad primaria en el ecosistema costero, por lo que la tasa neta de productividad primaria acuática presenta amplias variaciones mensuales, con máximos durante la temporada lluviosa. Las tendencias de la calidad del agua son en su mayoría negativas, y más en los cuerpos de agua lagunares donde desembocan todos los desechos de agua residuales provenientes de algunos asentamientos humanos e industrias establecidas sobre el cuerpo de agua.



Durante el verano se presentan salinidades altas que disminuyen cuando comienza la época de precipitación y llega a ser mínima en el invierno. En contraste, las salinidades marinas durante la mayor parte del ciclo anual no presentan cambios significativos en comparación con las marismas que presentan cambios bruscos de salinidad. Los análisis de las muestras de agua fueron determinados en el Laboratorio de Ecosistemas Costeros, UNAM Unidad Académica Mazatlán. Las técnicas utilizadas para realizar los diferentes análisis de Clorofila, N:P y Productividad Primaria, fueron las descritas por Strickland y Parsons (1972). Los coliformes fecales encontrados en los análisis de agua del Estero de Urías y aguas subterráneas, están dentro de los límites máximos permitidos por la Secretaría de Salud (límites máximos 240 NMP/100 ml), estos datos fueron obtenidos de la Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM).

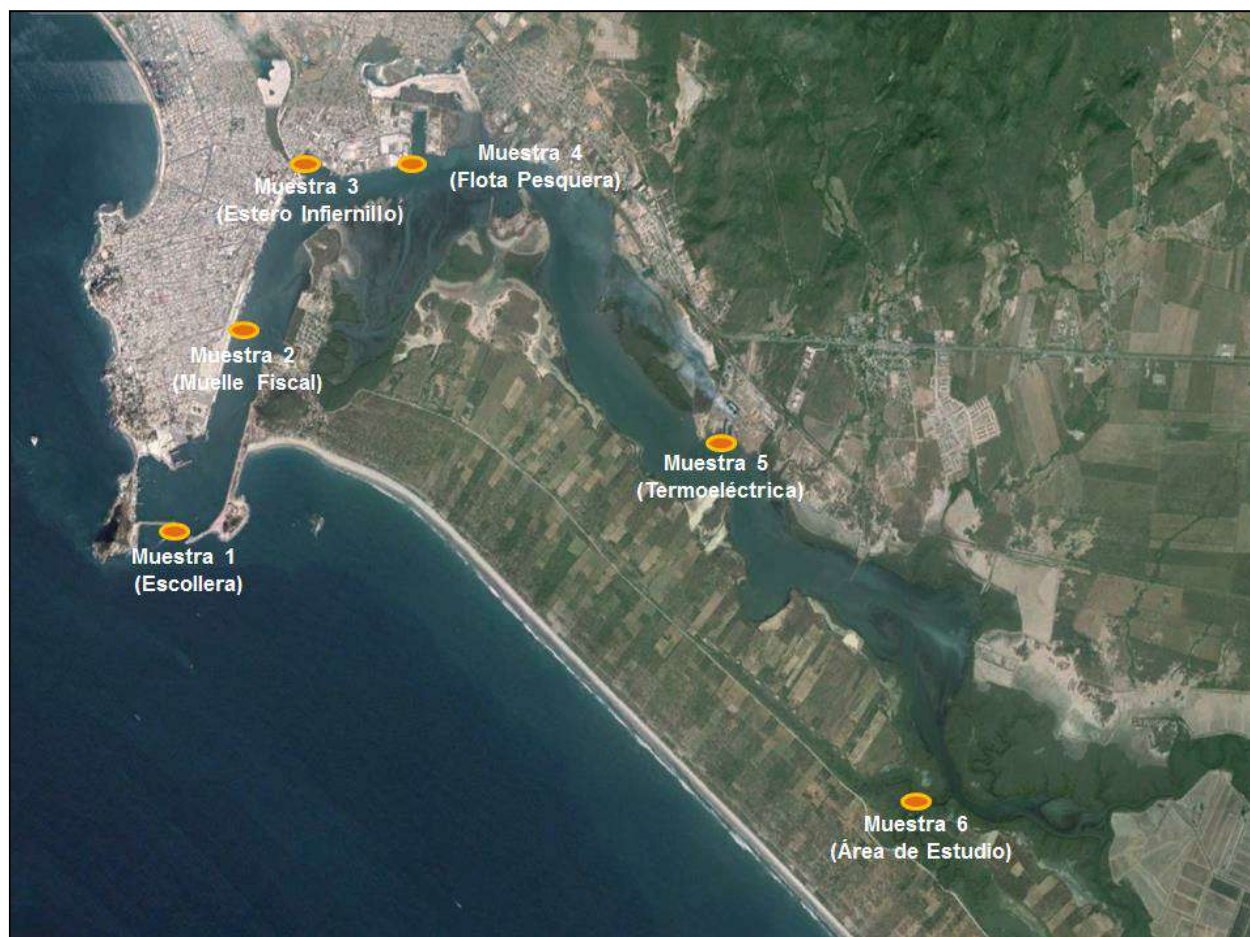


Figura 25. Puntos de colecta de muestras de agua dentro del SAR



IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Condición de la Vegetación

Destaca entre la vegetación del SAR el manglar, que aun ocupa extensiones importantes dentro del sistema estero de Uñas. Los manglares son plantas halófitas facultativas que pueden crecer en ambientes sujetos a constantes intrusiones de agua salada y terrenos poco estables. Este tipo de vegetación se establece en zonas de transición entre el mar y la tierra sobre la línea de costa (Tomlinson, 1986; Lacerda, 2002). Su distribución, composición y fisonomía están influenciadas por los cambios latitudinales, temperatura, precipitación y una diversidad de variables ecológicas, pero localmente dependen del geomorfología, el substrato, la salinidad, la inundación y el relieve (López-Portillo y Ezcurra, 2002). Los manglares son uno de los ecosistemas más productivos del planeta ($24 \text{ ton/ha/año}^{-1}$). Como consecuencia de esta elevada productividad, los manglares sostienen importantes pesquerías en las lagunas costeras así como de la zona marina adyacente (Lieth y Whitaker, 1975). Muchos organismos de importancia pesquera viven toda su vida o parte de ella en lagunas costeras que bordean estos tipos de humedales. Es importante manejar el manglar no sólo para lograr un aprovechamiento óptimo del mismo, sino también para conservarlo y mantenerlo en el tiempo para las futuras generaciones. Como consecuencia del desconocimiento de la importancia de estos ecosistemas y por la dificultad de evaluar sus beneficios indirectos, extensas zonas de manglar han sido destruidas por diversas causas, como el desarrollo portuario, petrolero, agropecuario, acuícola, etc. (Olson et al., 1996). México es una nación privilegiada en términos de extensión de manglares pues ocupa el sexto lugar mundial con aproximadamente 660,000 ha de manglar, por arriba de la mayoría de los países de África, excepto Nigeria y en América, excepto Cuba y Brasil (Flores-Verdugo, 1989; Suman, 1994). Sin embargo, regionalmente este ecosistema presenta elevadas tasas de destrucción, como en Agua Brava (Nayarit) con más de 8,600 ha destruidas por el cambio hidrológico causado hidrodinámicamente por una boca artificial (boca de Cuautla) en los años 70 (Kovacs et al., 2001) y por las actividades de la camaricultura en Sinaloa y Nayarit.



Las especies de manglar están protegidas por la Norma Oficial Mexicana 059, por lo que diversos infractores que han destruido zonas de manglar han sido obligados a desarrollar proyectos de reforestación con manglares y/o restaurar estos ecosistemas en sitios cercanos (compensación ecológica). Los principales tipos de vegetación dentro del área de estudio se describen a continuación:

El complejo lagunar Estero de Urías cuenta con una extensión de 17 km². Se ubica al sur de la ciudad de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presida. Se considera un complejo lagunar conformado por los esteros del Astillero, Urías, Infierillo, Richichines y el estero la Sirena (área de estudio). La vegetación predominante está conformada por cuatro especies de manglar: manglar rojo (*R. mangle*), manglar blanco (*L. racemosa*), manglar negro (*A. germinans*) y manglar botonillo (*C. erectus*). El área se caracteriza por presentar una gran biodiversidad, destacando la presencia de aves, ya sea migratorias o residentes y diversas especies de peces. Cada especie de manglar tiene diferentes intervalos de salinidad, aunque en general tiene un óptimo crecimiento entre 15 y 20 ‰. Por ejemplo, *R. mangle* llega a formar bosques de árboles bajos en suelos con salinidades intersticiales de 50 y 55 ‰. *A. germinans* llega a crecer en salinidades de 60 a 70 ‰ y forma bosques achaparrados a un rango de 90 ‰ (Gutierrez y Schaeffer-Novelli, 1983). *L. racemosa* se encuentra en salinidades a un más bajas (0-45 ‰) y *C. erectus* está en suelos mejor drenados aunque puede tener salinidades que van de 0-90 ‰ (Aguirre-Hernández et al., 2006; Flores-Verdugo et al., 2007). De acuerdo al tipo fisiológico y estructura de los manglares estos se clasifican en: manglar de franja o borde, de cuenca, ribereño, de inundación, sobrealvado y matorral (enano). Cualquiera de las especies antes mencionadas se pueden establecer a lo largo de litorales ligeramente inclinados de tierra firme e islas grandes, en depresiones topográficas con poco flujo y reflujos de agua, o en los llanos de inundación de drenajes de agua dulce provenientes de los ríos así como en llanos de mareas e islas completamente inundados y áreas donde existen severas limitaciones para el crecimiento y desarrollo de estos humedales. Estos son uno de los ecosistemas más productivos desde el punto de vista biológico y desempeñan un papel importante en el ciclo del agua.



Vegetación registrada en muestreos de campo.

Se describen técnicas de baja y mediana tecnología para la determinación de la estructura forestal del manglar (fustes/ha y números de árboles/m²), transecto microtopográfico para ubicar la zonación de especies y la salud del bosque de manglar dentro del área de estudio del proyecto ecoturístico. Todos los muestreos de vegetación se realizaron dentro y adyacente al polígono donde se pretende operar el proyecto. Del mismo modo se realizó un transecto microtopográfico para conocer la zonación de las especies de manglar para las técnicas de restauración hidrológica.

Tabla 54. Listado general florístico en los sitios de muestreo dentro del predio

Nombre Científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Manglares		
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	No endémica- Amenazada
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Endémica- Amenazada
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	No endémica- Amenazada
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botonillo	No endémica- Amenazada
Halófitas de marisma		
<i>Batis maritima</i>	Vi drill o	-----
<i>Salicornia sp</i>	Salicornia	-----

Estructura Forestal del Manglar

Con el propósito de obtener una clasificación del bosque de manglar en términos de estructura forestal, salud del bosque, determinación de cobertura fidei y grado de estructura del ecosistema, se hizo un recorrido terrestre de verificación a lo largo del sistema hidrológico donde se ubican los manglares (lagunas costeras, esteros y venas de marea, marismas). Se seleccionaron las zonas más representativas del bosque de manglar en base a su tipo fisiológico (ribereño, borde, cuenca y matorral). Existen diferentes métodos para determinar la estructura forestal en términos de densidad y áreas basales absolutas y relativas. En este caso se describe el método de los cuadrantes centrados a un punto de referencia (point centered quarter method) descrito por Cottam y Curtis (1974) y modificado para manglares por Guitron-Miller y Schaeffer (1984). Se realizarán dos transectos de 10 estaciones en un bosque específico en el área de estudio, estero “La Sirena”.



Estadística sigue un transecto a lo largo de una línea principal o paralela hacia el objetivo trazado. Una vez definida la dirección del transecto, se establece un primer punto de muestreo y con el apoyo de una cruzeta de 0.5 x 0.5 m de longitud sobre un estadal se generan cuatro cuadrantes (Fig. 26), los cuales se utilizan como referencia para la medición de las distancias a los individuos (árboles) más próximos en cada cuadrante. Como obtención de datos se registra la distancia desde la cruzeta al árbol que será muestreado, se mide el diámetro, se identifica la especie y la altura. Si el bosque de manglar presenta individuos muertos se registra el mismo procedimiento para la obtención de los datos. Consecutivamente se determina el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) midiendo la circunferencia de cada individuo a una altura aproximada de 1.30 m, exceptuando aquellos individuos que midan menos de 10 cm



Figura 26. Método de Cuadrantes Centrados en un Punto, diseñado para estructura forestal.

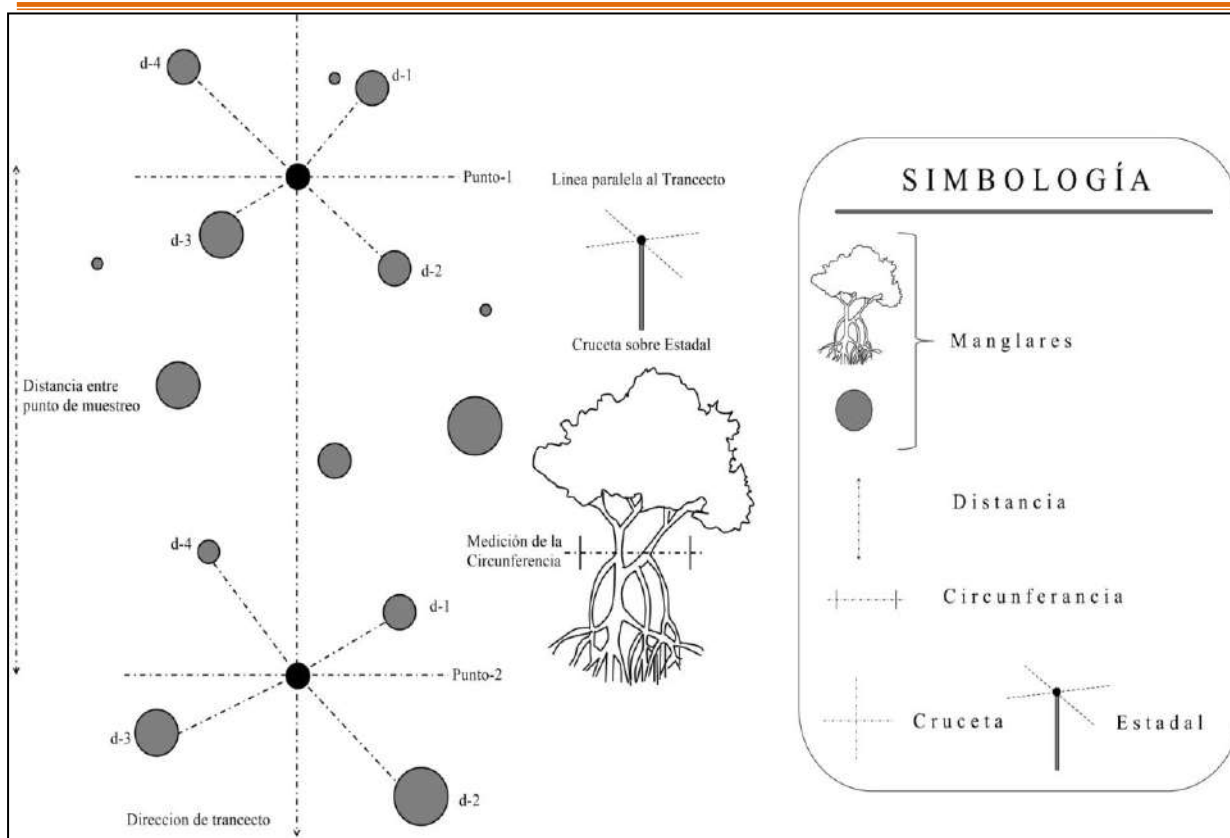


Figura 27. Esquema descriptivo de individuos por cada cuadrante y tipo de datos registrados en campo.

Áreas basales promedio (cm^2) y Área Basal/ha ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$)

En el método de los cuadrantes la medida de la circunferencia (C) es utilizada para el cálculo del Área basal (ab). Esta área basal (ab) es en cm^2 y se debe valorar para cada individuo evitando el promediar circunferencias y así evitar el error acumulativo de los binomios al cuadrado perfecto donde $(C1 + C2)^2 > C1^2 + C2^2$ es decir que dos valores sumados y elevados al cuadrado no corresponden a la suma de los cuadrados. A partir de los datos registrados en campo y de acuerdo a las ecuaciones presentadas por Stiling (1999) se consideran cinco descripciones; densidad, área basal, dominancia, frecuencia de las especies de manglar e Índice de Valor de Importancia (IVI).

- Densidad Parámetro que determina la abundancia de una especie o una clase de plantas en relación al área que ocupan.



- La densidad (D) se estima como el número de individuos (N) en un área (A) determinada ($D = N/A$). Para estimar la densidad por hectárea se aplicó la siguiente ecuación:

$$D_h = 1000/d^2$$

Dónde:

D_h = Densidad por hectárea

d = Distancia promedio

- *Densidad Relativa*

$$DeR = D_h / \sum D_h \cdot 100$$

Dónde:

DeR = Densidad Relativa

D_h = Densidad por hectárea, por especie

$\sum D_h$ = Suma de la Densidad

- Área basal

Es aquella que indica el grado de desarrollo que presenta el bosque de manglar y puede ser relacionada con su biomasa y volumen. Se calculó el diámetro por medio de la fórmula $D = d/\pi$ a partir de la cual se obtuvo el radio ($r = D/2$) que fue utilizado para obtener el área basal con la expresión:

$$AB = \sum \pi \cdot r^2$$

Dónde:

AB = Área basal de los individuos

$\pi = 3.1416$ r = radio de los individuos

- *Área basal por hectárea*

Nos permite conocer el desarrollo del bosque en función al área que ocupa y se obtiene con la siguiente ecuación:



$$ABh = (\Sigma AB * Dai) * 1/10,000$$

Dónde:

ABh = Área Basal por hectárea

ΣAB = Sumatoria del área basal de la especie i

Dai = Densidad absoluta de la especie i

➤ Dominancia relativa

Es la relación porcentual entre la suma de las áreas basales de una especie (dominancia absoluta) con respecto a la suma de las áreas basales de cada especie encontrada en la línea de muestreo. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$DR = (AB / \Sigma AB) * 100$$

Dónde:

DR = Dominancia relativa

AB = Área basal de la especie i

ΣAB = Sumatoria del área basal de todas las especies

➤ Frecuencia absoluta

La frecuencia absoluta se obtiene al dividir la presencia de cada una de las especies en cada punto entre el total de puntos realizados. De acuerdo al método los datos se calculan en porcentaje.

$$FAsp = (nSp1 / N)$$

Dónde:

FAsp = Frecuencia absoluta

$nSp1$ = Total de una sola especie de manglar

N = Total de puntos

• Frecuencia relativa

Se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada especie entre la suma de frecuencia absoluta de todas las especies, el resultado es expresado en porcentaje.



Con esta información se determinó la importancia de los valores que nos indica que especies de manglar está dominando el área.

$$FR_{sp} = (F_{Asp1} / \sum F_{Asp}) * 100$$

Dónde:

FR_{sp} = Frecuencia relativa

F_{Asp1} = Frecuencia absoluta de cada especie

$\sum F_{Asp}$ = Suma de la frecuencia absoluta

➤ Índice de Valor de Importancia (IV)

Este índice propuesto por Curtis y McIntosh (1951) se utilizó como indicador de la estructura, ya que señal al árbol vivo que tiene cada especie dentro del bosque, en función de los parámetros anteriores y que se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$VI = Dr1 + Fr1 + D1$$

Dónde:

VI = Valor de Importancia

$Dr1$ = Densidad relativa de la especie i

$Fr1$ = Frecuencia relativa de la especie i

$D1$ = Dominancia relativa de la especie i

Dado que el valor de las variables es expresado en porcentaje, el máximo valor que puede adquirir el IV es de 300.

Se determinó la estructura forestal de manglar en dos Zonas (zona 1 y 2) dentro del área de estudio comprendida en el estero La Sirena (Fig. 28). En cada una de las Zonas se realizó un transecto con un total de 40 árboles por cada transecto (10 puntos determinados por cada uno). Con estos datos se determina la salud del bosque de manglar, si está en franco deterioro o es un bosque con nueva generación de individuos.



Figura 28. Muestreos de estructura forestal

Los bosques de manglar exhiben una gran variabilidad en su estructura, con base a parámetros medioambientales, físicos y químicos del agua y del sustrato. Tanto la estructura de los manglares como su distribución están determinadas por la capacidad de adaptación que tienen las diferentes especies a los gradientes topográficos, precipitación e intensidad de evaporación, frecuencia y periodo de inundación, hidropériodo, inestabilidad del sustrato y salinidad (Flores-Verdugo, 1986). Los canales de mareas fluviales, las llanuras de inundación y los humedales conectados desempeñan un papel importante en la hidrología, pero muchos humedales "geográficamente aislados" también son importantes. El uso racional de los humedales requiere una comprensión cabal de los generadores de cambio a fin de poder abordar las causas profundas de la pérdida y degradación de los humedales. Los servicios ecosistémicos de humedales superan con creces los de los ecosistemas terrestres. En este sitio el manglar se agrupa en tres tipos fisiológicos: bosque de borde con una altura promedio de 8.50 m constituido por *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Hacia la parte exterior de la marisma se pueden apreciar restos de un bosque conformado por *Avicennia* con altura promedio de 4.5 m constituido por matorral disperso y perdiendo estructura hacia la marisma inundable. Conforme se avanza hacia el polígono del predio (vena de mareas) se puede localizar un bosque con muy buena estructura y en buen estado de salud tipo borde denso.



Tabla 55. Estructura forestal de mangle blanco (*L. racemosa*), mangle negro (*A. germinans*) y manglerjo (*Rhizophora mangle*) en la Zona 1 (Fig. 29).

ZONA 1							
Transecto #1							
Especies	Densidad/ fustes/ Ha	Densidad Relativa (%)	Diámetro promedio (cm)	Área basal promedio (m ²)	Área basal promedio (cm ²)	Dominancia absoluta (m ² /ha)	IV (%)
<i>L. racemosa</i>	4193.26	87.19	6.89	52.08	0.052	17.12	129
<i>A. germinans</i>	571.18	14.31	8.21	41.22	0.041	9.61	68
<i>R. mangle</i>	4975.33	89.18	5.38	60.77	0.060	17.94	150
Total						44.67	

En la presente zona de estudio se encontró un bosque de manglar compuesto por tres especies (*L. racemosa*, *A. germinans* y *R. mangle*). Cabe destacar que este tipo de humedal está conformado por un bosque específico, cuya especie dominante es el manglerjo (89.18%) con una predominancia de 17.94 m²/ha¹ y densidad de 4975.33 fustes/ha¹ con alturas promedio de 5 a 8.5 m. La otra especie registrada es *A. germinans* con una dominancia del 14.31% con individuos dispersos y una predominancia de 9.61 m²/ha¹ y densidad de 571.18 fustes/ha¹ con alturas de 3.5 a 6.0 m indicando un bosque no representativo. La tercera especie registrada es *L. racemosa*, la cual se localiza formando un manglar tipo borde denso y algunas ocasiones se mezcla con el manglerjo para formar un bosque monoespecífico. Este bosque se puede considerar como un humedal representativo con una dominancia de 87.19% con una predominancia de 17.12 m²/ha¹ y densidad de 4193.26 fustes/ha¹. La información predisa que, tanto *L. racemosa* como *R. mangle* se puede considerar como un bosque maduro con alto desarrollo estructural formando un bosque tipo borde denso y relativamente se observa en buen estado de salud. En el caso de *A. germinans*, se encontró un bosque matorral tipo cuenca disperso, considerándose un bosque de bajo desarrollo estructural estresado por diversos factores a los que está sujeto en su franja de zonación, es decir, de acuerdo a las salinidades intersticiales registradas en su zona de influencia se encontró una salinidad >70‰. Este tipo de factores salinos hacen que la especie de mangle negro se proteja gastando su energía para su sobrevivencia más no para su desarrollo.



Tabla 56. Estructura forestal de mangle blanco (*L. racemosa*) y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en la Zona 2

ZONA 2							
Transecto #1							
Especies	Densidad/ fustes/ Ha	Densidad Relativa (%)	Díámetro promedio (cm)	Área basal promedio (m²)	Área basal promedio (cm²)	Dominancia absoluta (m²/ha)	IV (%)
<i>L. racemosa</i>	5210.00	92.11	7.01	74.31	0.074	17.64	213
<i>R. mangle</i>	4129.33	87.55	7.42	69.28	0.069	17.10	198
Total						34.74	

El complejo de manglares de esta zona de estudio se puede considerar como un bosque maduro de borde denso, predominando dos especies (*L. racemosa* y *R. mangle*), estableciéndose *L. racemosa* como especie dominante (92.11%), con un alto grado de desarrollo estructural con predominancia de 17.64 m²/ha¹ y densidad de 5210.00 fustes/ha¹, con alturas promedio de 7.5 a 9.00 m. La otra especie registrada es *R. mangle* con una dominancia del 87.55% con individuos densos y una predominancia de 17.10 m²/ha¹ y densidad de 4119.33 fustes/ha¹ con alturas de 4.0 a 6.0 m indicando un bosque representativo y en buen estado de salud. El bosque conformado por estas dos especies se puede considerar como un bosque maduro con alto desarrollo estructural formando un bosque tipo borde denso y relativamente en buen estado de salud. Es importante destacar que los manglares del estero de Urías se encuentran constituidos en su mayoría por un bosque maduro denso donde predominan diferentes especies de manglar y donde su tipo fisiológico va a depender del grado de conservación y zonación de cada especie (Flores-Verdugo, 2010). En forma general, para el IV (Índice de Valor de Importancia), reportó que *L. racemosa* alcanzó el mayor porcentaje dentro del área de muestreo donde predominó con un 171%. Adicionalmente, el mangler rojo (*R. mangle*) registró un IV del 174%. De acuerdo con estudios y dictámenes realizados, los manglares que son dañados por eventos dinámicos y/o antrópicos, son fácilmente recuperables ecológicamente. No obstante, el desarrollo tecnológico que actualmente afecta a las costas de los países tropicales, proyecta una amenaza inminente que ponen en peligro la subsistencia del ecosistema manglar (Mitsch et al., 2008).



Figura 29. Puntos de muestreo de estructura forestal de manglar en el sitio del proyecto

Los bosques de manglar exhiben una variabilidad en cuanto a su desarrollo estructural; ésta es una respuesta de la vegetación a los múltiples factores físico-químicos que afectan a la comunidad, estos factores incluyen: escurrimientos, precipitación, evaporación, cambios bruscos de salinidad y temperatura, presencia de huracanes, e incluso periodos de sequía prolongados y contaminantes, estos son factores que modifican constantemente la estructura y ecología de los bosques de manglar. Las características naturales de los humedales tienen a menudo importancia en la biodiversidad del ecosistema por lo que su uso racional requiere una comprensión cabal de los generadores de cambio. Los servicios de regulación influyen en el clima y los regímenes hidrológicos, y reducen tanto la contaminación como el riesgo de desastres. En el caso del estero de Urías, sólo en la especie de *Avicennia* es común que se presenten estos factores.



Tabla 57. Coordenadas en cada uno de los transectos de estructura forestal

Puntos de muestreos de estructura forestal		
Zona 1 (Transecto 1)		
Número de Puntos	Coordenadas	
	Y	X
Punto 1	2561300.28	362629.41
Punto 2	2561294.69	362650.35
Punto 3	2561288.35	362679.41
Punto 4	2561285.12	362700.03
Punto 5	2561283.58	362718.98
Punto 6	2561307.82	362719.56
Punto 7	2561326.64	362723.80
Punto 8	2561355.85	362732.21
Punto 9	2561386.07	362740.29
Punto 10	2561409.57	362747.29
Zona 2 (Transecto 2)		
Punto 1	2561269.56	362672.12
Punto 2	2561259.57	362695.72
Punto 3	2561254.94	362721.41
Punto 4	2561248.33	362743.70
Punto 5	2561261.56	362768.55
Punto 6	2561270.16	362783.87
Punto 7	2561282.09	362803.28
Punto 8	2561296.38	362822.72
Punto 9	2561302.69	362831.93
Punto 10	2561316.37	362844.93

El área de estudio en cuestión es un sistema estuario no donde se registran dos tipos fisiológicos de vegetación de manglar, tipo borde denso y tipo matorral cuenca disperso. Tiene una longitud lineal de 1,439 metros de canal de marea, de los cuales, 834 metros son navegables, mientras 605 metros cuenta con madera seca que se prolongan hasta el centro del canal. Esta madera será retirada y/o recogida para rehabilitar y darle mantenimiento a la vena para el libre flujo de la marea. Si el humedal presentó un área basal general promedio de 63.8 m² y una dominancia relativa de 17.4 m²/ha¹ en el manglar; entonces, durante el limpieza de madera seca en los 605 metros de canal natural, se estaría considerando una mortalidad de madera con densidad relativa del 12% es decir, una densidad de 1.5 fustes m²/Ha¹ (mortalidad no representativa).



Determinación de la Cobertura y/o Índice de Área Fdiar (LA)

La cobertura fdiar, así como su variación estacional se puede evaluar con el apoyo de una cámara digital. La ubicación de la cámara debe estar de dos a tres metros del tronco principal del árbol. La cámara se apoya en un trípé y se toma la foto hacia el cielo de preferencia poniendo el temporizador ("timer") por 10 segundos. Se recomienda realizar el muestreo en las mañanas. Un método efectivo para producir excelentes fotografías es con el apoyo de un trípé fotográfico con nivel para mantener la posición en nivel cero (Fig. 30). Para capturar la fotografía dentro del bosque de manglar se utilizó un iPhone 6 marca Apple con un ancho de 960 píxeles y altura de 1280 píxeles con una velocidad ISO 150-32 y longitud focal de 3 mm.

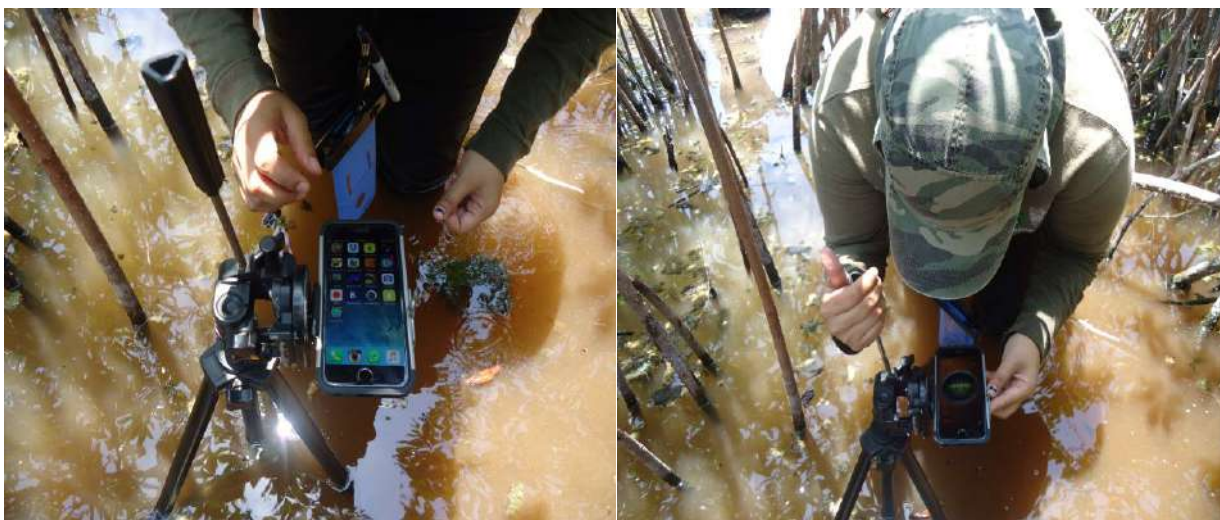


Figura 30. Determinación de cobertura fdiar

Las fotografías digitales son transferidas a una computadora en un programa para imágenes como Corel Draw, Photoshop u otro. La foto transferida a la computadora, en el caso de Photoshop, se coloca el cursor en el tabulador superior en Windows o Ventana (Fig. 31), se abre, se marca histogram y aquí el cursor se coloca en "expanded view". En la ventana del histogram se puede visualizar la media, desviación estándar, mediana y número de píxeles. Se anota el número de píxeles el que va a corresponder al 100%. Se lleva el cursor al tabulador izquierdo y se indica la "varita mágica" (tercer icono). Se marca el cielo se va a "select" del tabulador superior y se indica crecimiento (grow), después retornamos a select y se marca



similar, se repite la indicación de crecimiento (“grow”), hasta abarcar todos los espacios de diámetro (Fig 32). Por cada Zona se seleccionaron dos fotografías siguiendo las mismas coordenadas utilizadas en los muestreos de estructura forestal, la selección de fotografías se realizó al azar para captar la forma de dosel del bosque y determinar el porcentaje de conservación del humedal.

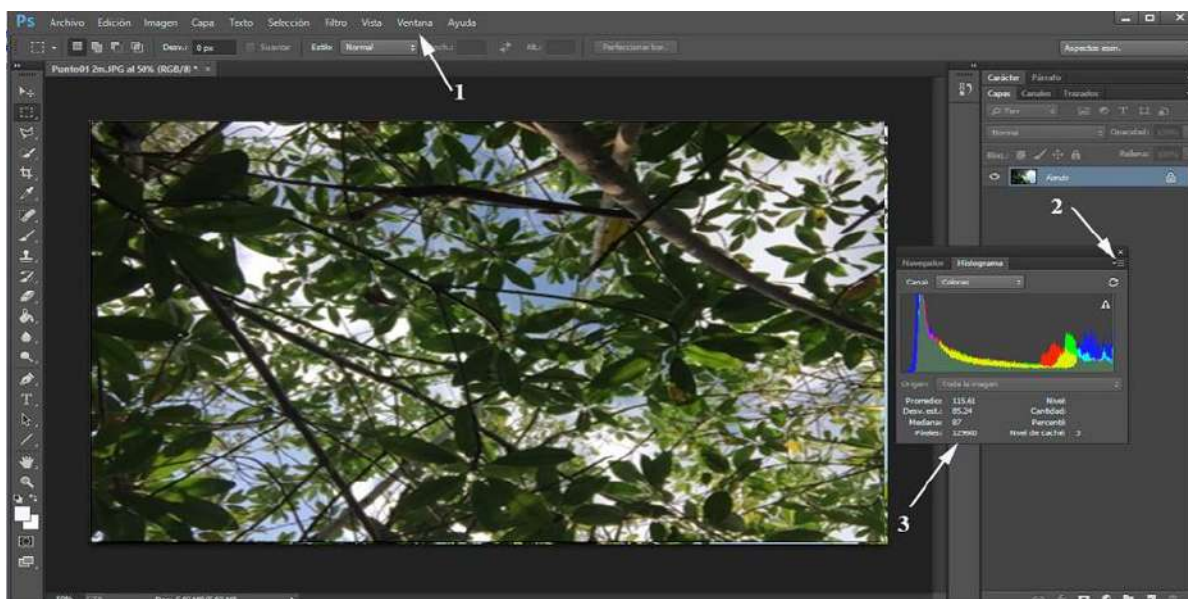


Figura 31. Primera fase de análisis de cobertura foliar mediante fotografía digital

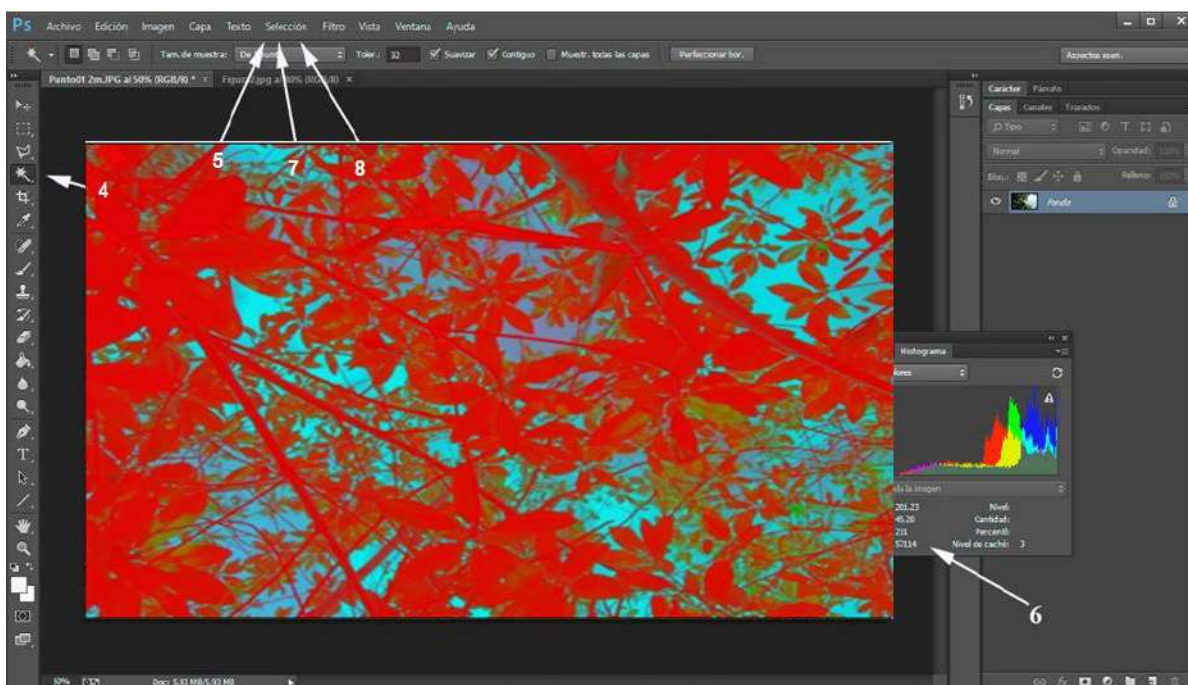


Figura 32. Segunda fase para la estimación del porcentaje de cobertura foliar.



Zona 1 (Transecto 1)

Se determinó la Cobertura fdiar de manglar en el sitio de estudio del estero la Sirena ubicado en la parte continental del Ejido Isla de la Piedra. La cobertura fdiar de la Zona 1 dentro del humedal estuvo constituido por *R. mang* con un porcentaje de 87.6% de cobertura fdiar con un promedio de 85.81 ± 82.09 y una mediana de 39.

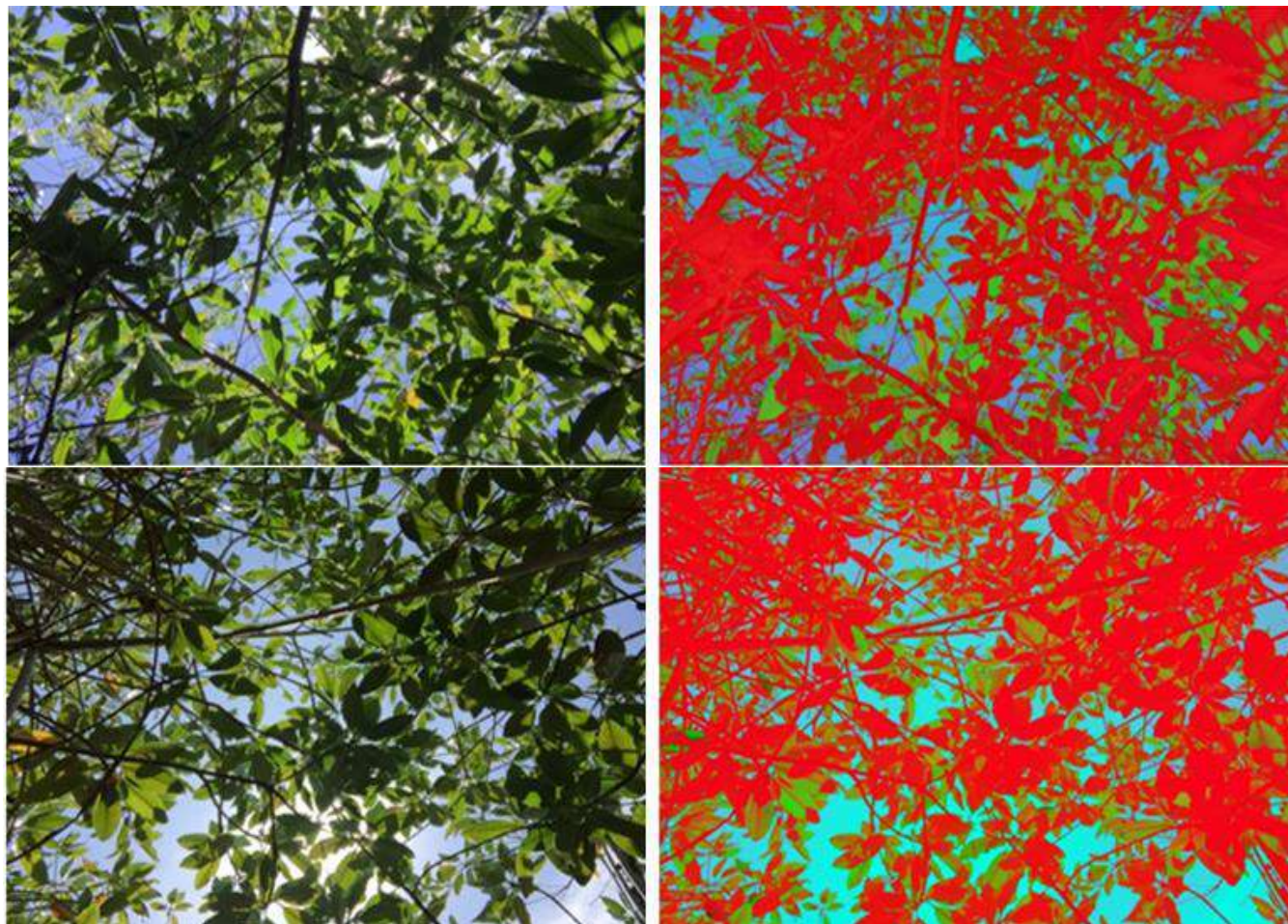


Figura 33. Determinación del porcentaje de cobertura fdiar en la Zona 1 (Transecto 1).

Los humedales ofrecen posibilidades recreativas y beneficios turísticos. Si bien se dispone de algunos datos mundiales sobre los servicios ecosistémicos, se necesita urgentemente información más específica para los responsables de la toma de decisiones a nivel nacional y local. Estos ecosistemas son generadores de cambio directos y se ven afectados y/o beneficiados por generadores de cambios indirectos, relacionados con el suministro de energía, turismo y la recreación.



Zona 2 (Transecto 2)

Se determinó la Cobertura aérea de manglar en la Zona 2. La cobertura aérea dentro del humedal estuvo constituido por *L. racemosa* con un porcentaje de 92.5% de cobertura con un promedio de 95.47 ± 88.43 y una mediana de 50.

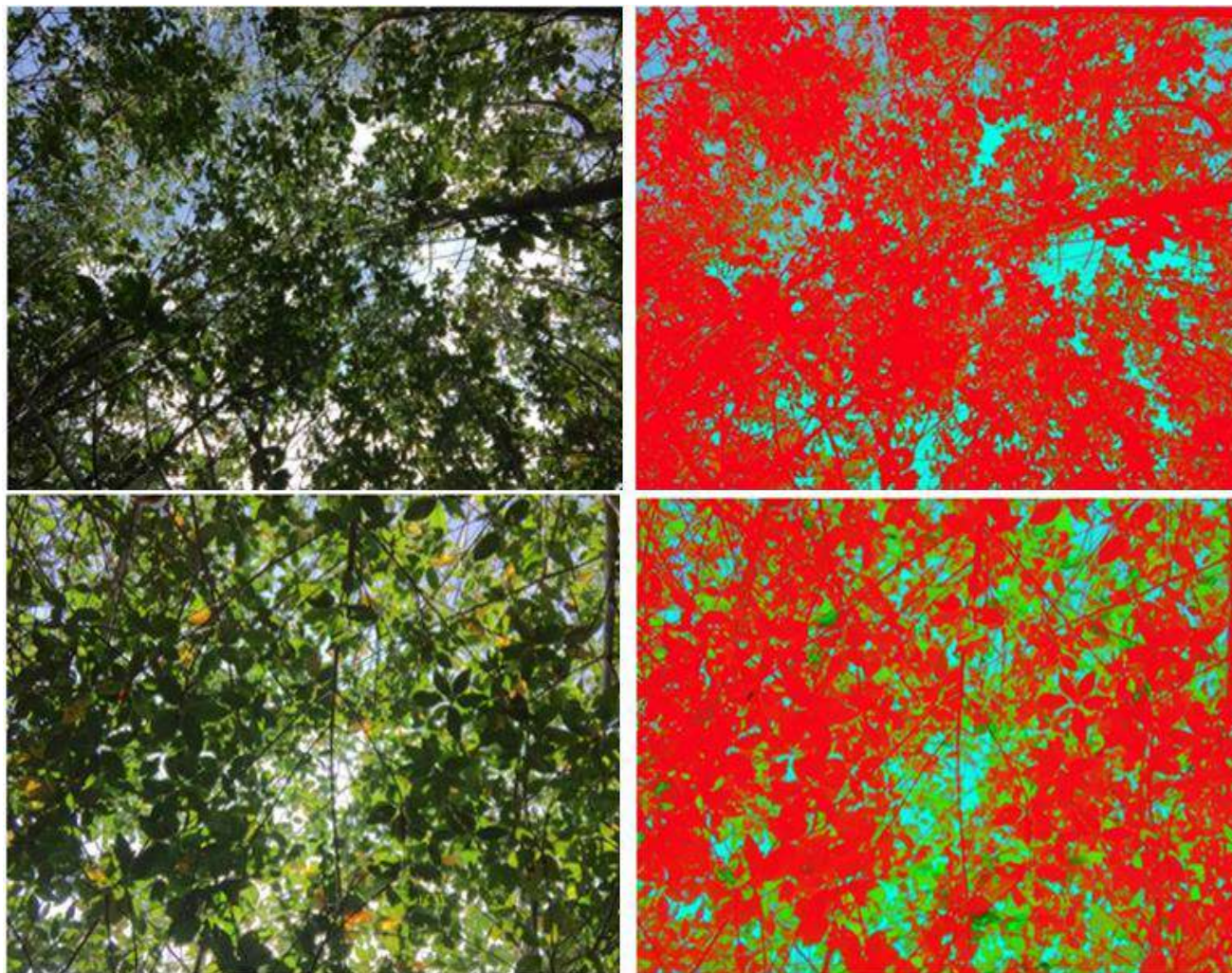


Figura 34. Determinación del porcentaje de cobertura aérea en la Zona 2 (Transecto 1).

En términos generales, en ambas zonas (1 y 2) las coberturas aéreas oscilaron entre 87.6 al 92.5% tanto en el bosque de *R. mangle* y *L. racemosa*, como se puede observar en las figuras antes descritas. En base a estos resultados se puede concluir que los manglares de la zona de estudio están cubiertos por un dosel que nos permite determinar que este humedal es un indicativo de un bosque maduro con alto grado de desarrollo y en buen estado de conservación con nula perturbación.



En base al análisis de fotografía digital del bosque se puede concluir que el humedal corresponde en su tipo fisiológico en su mayoría a un bosque de borde denso. La altura promedio del manglar es un importante parámetro que define el grado de desarrollo del bosque en función de las condiciones hidrológicas del sitio, así como su desarrollo estructural.

El índice de área foliar (IAF), como variable dimensional por unidad de terreno, es aceptable en especies de hoja con copa redondeada y hoja ancha (aceptable para *R. mangle* y *L. racemosa*). La elección del ángulo de proyección será decisiva, ya que esta mostrará los valores máximos del área foliar. Las estimaciones a nivel de píxel revelan la variabilidad interna y el potencial de recuperación y/o conservación de rodales de *R. mangle* en las diversas unidades hidrológicas analizadas. Estos registros en el índice foliar nos permiten analizar e identificar posibles cambios en la condición del manglar a través del tiempo y diferencias en los patrones de respuesta de las diferentes coberturas, relacionando esto, con el área que cubre el dosel por unidad de suelo. Los principales resultados de este análisis muestran que la respuesta de la cobertura de manglar para todos los índices estuvo relacionada con cambios estacionales de las condiciones hidrológicas donde existe una mayor frecuencia de inundación, ya que estos factores favorecen el desarrollo de los manglares y su vigorosidad. El cambio climático es un generador de cambio directo e indirecto. Por consiguiente, las medidas de adaptación y mitigación pueden tener efectos multiplicadores cuando se hace frente a otros generadores de cambio en los humedales. Estos ecosistemas sanos y naturales son fundamentales para la supervivencia humana. Sin embargo, éstos enfrentan un gran número de desafíos. La perspectiva mundial sobre los humedales describe la situación y las tendencias de los humedales en todas partes del mundo, así como los desafíos y las respuestas a éstos. También la salinidad es un claro indicador que los manglares se localizan en una zona dominada por un régimen hidrológico de influencia por aportes de agua dulce y flujo escaso de aporte del régimen mareal. El manejo eficaz de los humedales requiere el abordaje de muchos sectores de la sociedad, en particular de aquellos que aprovechan los numerosos beneficios que estos brindan.



b) Fauna silvestre

Un estudio sobre hidrología realizado en los sistemas lagunares estuarinos "estero Infierillo, Confites, Astillero, Caímán y estero la Sirena, los cuales forman parte del complejo lagunar Estero de Urías argumentan que este ecosistema estuarino presenta un alto grado de contaminación, lo que resulta en una reducción del hábitat para diversos grupos biológicos. Las condiciones imperantes en este ecosistema son preocupantes, ya que la permanencia de estos grupos de fauna podría ser muy sensible a la alteración del hábitat (Oti z De León, 1999). En la región existe una gran diversidad de avifauna, de las cuales algunas son endémicas a México, una más tiene distribución restringida a nuestro país y áreas adyacentes, así como ninguna especie restringida a la provincia. Estas aves ocupan de manera diferenciada los distintos ecosistemas, incluyendo las áreas de cultivo, el manglar y el litoral. Uno de los rasgos más notorios de la zona es que hay aridación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*). Para el caso de la fauna marina, existe diversidad de especies de peces, moluscos, crustáceos, tortugas y mamíferos marinos. En las últimas décadas las especies silvestres se han visto disminuidas en sus poblaciones. Es el caso de algunas especies que ahora se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, a las que el gobierno ha visto la necesidad de proteger mediante la ley. En México podemos encontrar por lo menos 60 especies que se encuentran en esta situación, reportándose dentro de Sinaloa las siguientes: Jaguar, jaguarundi, nutria, ocelote, águila real, caracará, cojite, guacamaya verde, halcón peregrino, pelícano café, cocodrilo, tortuga gdfina, tortuga carey, tortuga verde, tortuga laúd, tortuga prieta, monstruo de glía.

El trabajo y muestreo de campo realizados en el sitio de estudio se llevó a cabo en los meses de Junio-Julio del 2016. El criterio principal para la selección y ubicación de los sitios de muestreo se fundamentó en el conocimiento práctico de los expertos en fauna y bajo la premisa de asegurar una completa representatividad de los tipos faunísticos presentes en el Sistema Ambiental y de tener una duración estandarizada de los esfuerzos de muestreo en cada una de ellas. Se presenta una lista preliminar de reptiles, aves, mamíferos y peces monitoreados dentro del área de estudio.



En la tabla siguiente se presentan una lista preliminar de reptiles, mamíferos, aves, peces y crustáceos monitoreados dentro del área de estudio y asociados a la biodiversidad del complejo lagunar estero de Urías.

Tabla 58. Listado general faunístico registrado en el sitio de estudio

No m b r e c i e n t í f i c o	No m b r e c o m ú n	NOM-059-SEMARNAT-2001
Reptiles		
<i>Boa constrictor</i>	Boa	-----
Mamíferos		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-----
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	-----
<i>Sciurus collaei</i>	Armillar	-----
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	-----
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-----
Aves		
<i>Ardea alba</i>	Garza alba	-----
<i>Nycticorax nycticorax</i>	-----	-----
<i>Butorides virescens</i>	-----	-----
<i>Egretta caerulea</i>	Garza gris	-----
<i>Egretta thula</i>	Garza dorada	-----
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pechi amarillo	-----
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Patibuzo y/o cor morán	-----
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pichigüila café	-----
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	-----
<i>Leucophaeus modestus</i>	Gaviota gris	-----
<i>Fulica americana</i>	Gallineta	-----
Peces		
<i>Dapterus peruvianus</i>	Mojarrita plateada	-----
<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarrayada	-----
<i>Lutjanus carado</i>	Pargorjo	-----
<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo mulato	-----
<i>Centropomus robalito</i>	Robalito de amarilla	-----
<i>Mugil curema</i>	Lisa plateada	-----
<i>Sphærides annulatus</i>	Botete de ana	-----
<i>Paralabrax maculatufasciatus</i>	Cabrilla arenosa	-----
<i>Cynoscion donopterus</i>	Curvina	-----
Crustáceos		
<i>Callinectes arcuatus</i>	Jibas	-----
<i>Uca sp</i>	Cangrejo vidinista	-----
<i>Menippes sp</i>	Cangrejo de manglares	-----
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Camaron azul	-----



Se realizaron dos muestreos, el primero durante horas de la mañana y un segundo en horas de la tarde. Solamente el inventario de aves se realizó durante dos días. Durante la estación lluviosa es posible observar una mayor diversidad, abundancia y actividad de este grupo de especies de aves. La mayoría de las aves fueron identificadas en pleno vuelo durante el recorrido de muestreo. En todo el listado faunístico no se encontró alguna especie registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Fig. 35). En este proyecto no será necesario realizar un rescate de flora y fauna. En caso de encontrar algún rido sobre las ramas de mangle que se vayan a podar estos serán reubicados lo más cercano posible del sitio original. La abundancia de especies en el predio del proyecto fue baja, tal vez debido a las condiciones ambientales del humedal, donde predominaron en su mayoría las aves.



Egretta alba



Ardea alba



Tyrannus melancholicus



Nycticorax nycticorax



Butorides virescens



Egretta caerulea



Fregata magnificens



Uca sp



Callinectes arcuatus



Menripes sp

Figura 35. Listado faunístico en el área de estudio



IV.2.3 Paisaje

El área del proyecto es un sistema estuario de zona federal. En la perspectiva sobre los humedales se identifican muchas tendencias negativas, pero de igual manera, se examinan los factores que impulsan la pérdida y la degradación de los humedales. Es un sitio que las autoridades municipales han descuidado, aunque aún permanece la vegetación original constituida por las cuatro especies de manglar. El Municipio de Mazatlán es cabecera del municipio del mismo nombre. Fundada en 1531, está situada en el estado de Sinaloa y es la segunda en importancia de la entidad. Actualmente, este puerto es uno de los destinos turísticos de playa más importantes de México. Es también conocida como "La Perla del Pacífico" por el clima cálido, el mar, su gente, sus riquezas naturales y sus paradisíacas playas. En la ciudad ha ido en incremento la construcción de infraestructura en complejos turísticos aprovechando los kilómetros de playa localizada a lo largo de la zona costera que recorre 17 kilómetros. Su gente es amigable, cálida y hospitalaria. Este municipio está constituido y organizado territorialmente por nueve sindicaturas:

- Mazatlán

Cabecera municipal, sindicatura más grande e importante destino turístico a nivel nacional.

- Villa Unión

Localizado a 25 Km de Mazatlán, segunda localidad más importante del municipio. Se dice que sus primeros pobladores pertenecían a una familia española que llegó ahí en 1576. Entre sus actividades económicas están la pesca, agricultura, ganadería, fruticultura, acuicultura y la fabricación de ladrillos.

- El Recodo

Llamado así por el perfil de escuadra que le da forma la corriente del Río Presidío, se encuentra a 45 Km de Mazatlán. Cuna de Don Cruz Lizárraga, fundador de la internacional Banda El Recodo. Las actividades económicas son la ganadería, agricultura, la fruticultura, el curtido de pieles y la tabartería.



- El Quelite

Pueblo pintoresco y atractivo turístico localizado a 38 kilómetros al noroeste de Mazatlán. Lo atraviesa un río que lleva por nombre Río Quelite. Sus casas contienen la influencia clásica española que predominaba en el siglo XVIII. Se practica aquí la charrería, el juego prehispánico del Ulama y sus principales actividades económicas son la ganadería, agricultura, cría de gallos de pelea y fruticultura.

- Mármol de Salido

Se encuentra a 32 Km. de Mazatlán. Fue un importante centro productor de cemento y cal. Su actual actividad económica es producción de chile, forrajes y tomate; su costa tiene un gran número de playas vírgenes.

- El Roble

Fundada en 1867, se encuentra a 29 Km de Mazatlán. Llegó a ser la molienda de azúcar más importante en el Sur del Estado. Sus principales actividades económicas son la agricultura y la producción de queso y miel.

- Squíros

Originalmente llamado Peñitas, adoptó después el nombre de San José de Squiros en honor del Patrono del pueblo y del apellido de su fundador. Fundado en 1749, está localizado a 32 km de Mazatlán y ubicado sobre el Río Presida. Entre sus actividades económicas se encuentran la agricultura, ganadería y la siembra de hortícolas.

- La Noria

Ubicado a 35 Km al noroeste de Mazatlán. Sus primeros pobladores datan de finales del siglo XVI. Entre sus actividades económicas están la ganadería, agricultura y la tlapartería. A pocos kilómetros se encuentra la Presa Rincachos.

- El Haba

Pueblo ubicado a 10 km al norte de Mazatlán. Sus habitantes se dedican a la ganadería, agricultura y la fruticultura.



Son estas sindicaturas, ubicadas en puntos estratégicos del paisaje y la sierrita, las que le dan un plus al puerto turístico proporcionándole una mayor importancia.

El presente proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables pretende realizarse sobre un estero el cual forma parte de un complejo sistema estuarino denominado estero de Urías. El principal paisaje que se podrá contemplar cuando entre en operaciones este proyecto será el recorrido que se realizará por los ecosistemas de manglar donde habitan las tres principales especies de estos humedales, donde el usuario y/o turista podrá contemplar la riqueza ambiental y escénica de estos humedales. Se podrán realizar avistamiento de aves, paseos en kayaks, snorkel, pesca artesanal, etc. (Fig. 36).



Figura 36. Estero “La Sirena” y su canal de mareas para actividades ecoturísticas.



Para este trabajo se utilizó la metodología propuesta por el Bureau of Land Management (1980), la cual consiste en evaluar de manera cuantitativa diversos atributos, para posteriormente asignar una categoría sobre la calidad paisajística.

Tabla 59. Descripción de la calidad paisajística, atributos y valores.

Atributo	Descripción	Valor
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	5
	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	10
	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
Presencia de agua	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara.	10
	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	10
	Ausente o inapreciable.	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, rocas, agua y ríve.	0
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	8
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	10
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	10
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	8
	Característico, aunque similar a otros en la región.	5
	Bastante común en la región.	3
Activación humana	Libre de actuaciones éticamente no deseadas o con modificaciones que incidan favorablemente en la calidad visual.	1
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones intensas o extensas.	0



Tabla 60. Tipo de paisaje y valores obtenidos por atributo

Clases	Calidad escénica	Puntuación
A	Alta calidad, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	16
B	Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.	8-20
C	Baja calidad, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	0-9

De acuerdo a la presencia de flora y fauna, este registra una calidad de paisaje Clase A, significa que el paisaje tiene una alta calidad, áreas cuyos rasgos son singulares y sobresalientes (Fig. 37), la actuación humana ha sido casi nula y el daño a la calidad visual imperceptible. Será una obra que no alterará el paisaje, la superficie que se ocupará será pequeña, las obras principales y asociadas serán muy discretas.



Figura 37. Estero de Uñas y calidad del paisaje con rasgos singulares y sobresalientes



Desde estos puntos de análisis se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 61. Resultados obtenidos al analizar paisaje

Elemento a valorar	Valor obtenido
Morfología	5
Vegetación	10
Presencia de agua	10
Color	9
Fondo escénico	10
Rareza	1
Activación humana	3
Total	48
Clase obtenida	A

Algunas características que afectan al paisaje son el hecho de presentar un relieve donde dominan las llanuras; además el tipo de vegetación no es exclusivo del área de estudio ni raro a nivel nacional, ya que los manglares se distribuyen sobre las zonas de marismas del país.

De no llevarse a cabo una organización administrativa municipal del medio urbano y respetando la conservación de los humedales, la ciudad crecerá sin orden, autorizándose edificaciones o fraccionamientos habitacionales en zonas no aptas para dichos desarrollos, en el caso de los humedales; por lo que es necesario realizar una revisión integral a los reglamentos de construcción vigentes, asociado con modificaciones y reformas de conformidad a los cambios suscitados en materia urbana para poder contar con una legislación que refleje mayor claridad en las normas y establezca una estructura simple en sus procedimientos, facilitando a los usuarios los trámites correspondientes de una manera más rápida. Por otra parte la organización urbana es esencial en la actualidad, para evitar que se siga concentrándose la mayoría de la población en áreas adyacentes a los ecosistemas de manglar, deteriorando y acumulando basura en estos y afectando con esto la infraestructura con la que cuenta, es decir que se le dé auge a los subcentros urbanos de la ciudad, distribuyendo el equipamiento y los servicios a sus habitantes, a partir de ello se tiene una urbanización con desarrollo equilibrado, que conecta a la ciudad como la red de servicios e infraestructura que se necesita.



IV.2.4 Medio socioeconómico

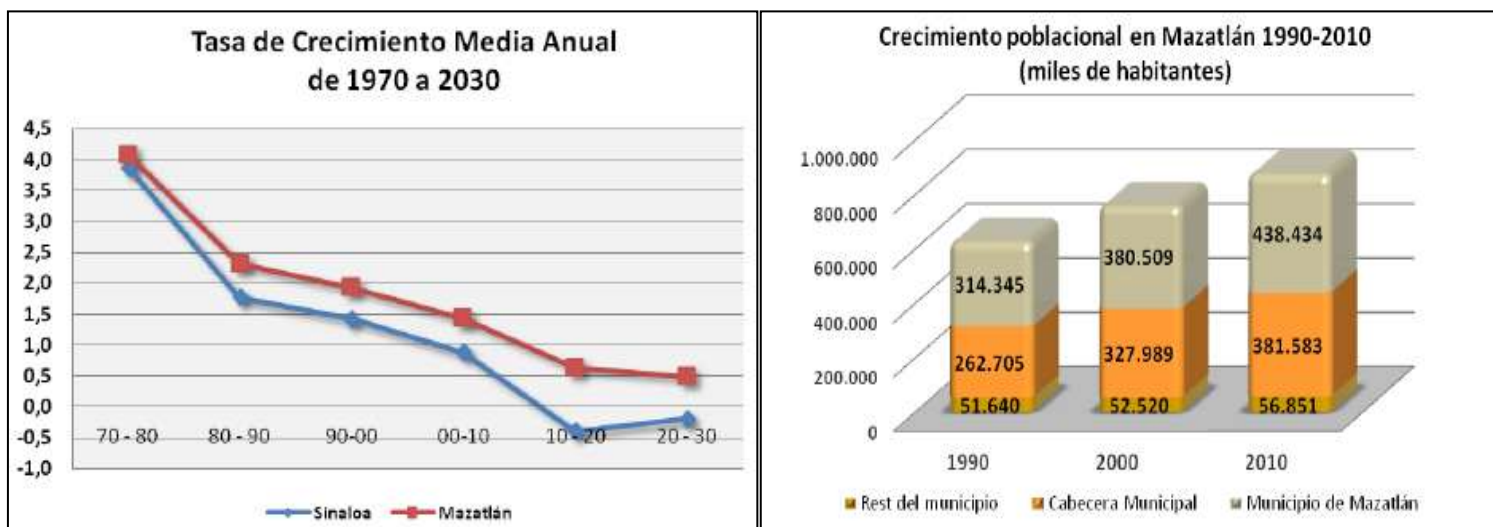
El nivel y potencial de desarrollo que está en progreso en la zona costera de los municipios del Sur de Sinaloa, se puede describir como un corredor costero en el incremento de proyectos de desarrollo turístico de alto nivel económico que se pretenden impulsar por la iniciativa privada y el gobierno federal. El turismo y la pesca son las principales industrias en el Municipio de Mazatlán. La ciudad alberga los principales centros turísticos de playa y tiene la segunda mayor flota pesquera de México. La mayoría de los productos del mar procesados en la ciudad son el camarón y el atún. La ciudad es también el hogar de una cervecería, una fábrica de café y dos plantas de energía eléctrica. Hoy en día, más de veinte kilómetros de playas son la atracción principal, y la ciudad cuenta con un gran número de hoteles, restaurantes, bares y tiendas. Esta región que coincide con la zona costera y los valles productivos, es un área en proceso de transformación, donde se está gestando un proceso de modernización que implica lo que algunos teóricos de la geografía plantea como una zona urbana.

➤ Aspectos demográficos

Las proyecciones estimadas por el Consejo Nacional de Población, CONAPO, establecen una disminución en las tasas de crecimiento en el Municipio de Mazatlán para el periodo 2020, lo cual se aproxima a la realidad ya que en la última década se presentó una disminución de la población en los dos ámbitos, municipal y estatal. Resalta el hecho de que la población en la cabecera municipal únicamente creció un 0.5% más que la década anterior; tendencia que se refleja también a nivel estatal, con lo que esta institución estima que para el año 2030, la ciudad de Mazatlán alcanzará una población superior a los 467 mil habitantes, representando el 18% de la población total del Estado de Sinaloa y el Municipio alcanzará 490,414 habitantes. El Municipio de Mazatlán contaba para el año 2010 con 438,434 habitantes representando el 15.8% de la población del Estado de Sinaloa. Su cabecera municipal concentra el 80% de la población de dicha región con un total de 381,583 habitantes. Este crecimiento es relativamente bajo, antes de 1980 y en los años 90's su población comenzó a incrementar solo un 0.7% (INEGI, 2010).



Para las décadas de 1990, 2000 y 2010 se observó una tendencia a la baja en la Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA), si nll egar a presentar números negativos, donde el aumento en el número de habitantes es proporcional al número de nacimientos en el municipio, el crecimiento de habitantes promedio fue de 6,000 al año (Fig. 38).



Figuras 38. Crecimiento demográfico del Municipio de Mazatlán de 1990 a 2010.

Tabla 62. Población y crecimiento promedio anual 1970-2010 y sus proyecciones al año 2030. (Fuente: INEGI, 2010).

Municipio de Mazatlán				
Año	# Habitantes	% de la población Estatal	Crecimiento promedio anual	TCMA
1970	167,616	13.2		
1980	249,988	13.5	8,237	4.1
1990	314,345	14.3	6,436	2.3
2000	380,509	15.0	6,616	1.93
2010	438,434	15.8	5,793	1.43
2020	467,040	17.6	2,861	0.63
2030	490,414	18.8	2,337	0.49

Tabla 63. Población y crecimiento en el Municipio de Mazatlán de 1990 a 2010.

Año	Municipio de Mazatlán	Cabecera Municipal	% de la población municipal	Población en el resto del Municipio
1990	314,345	362,705	84 %	51,640
2000	380,509	327,989	86 %	52,520
2010	438,434	381,583	87 %	56,851



En lo que respecta a la distribución de la población en el Municipio la ciudad de Mazatlán, ha mantenido siempre una mayor concentración de habitantes, elevando continuamente su importancia relativa, con respecto a las principales localidades del municipio, sobresaliendo en segundo lugar la sindicatura de Villa Unión. La población del Municipio de Mazatlán, siempre ha mantenido un ligero predominio de la población femenina, lo cual se debe, en parte, a una menor mortalidad femenina y al predominio de mujeres en el proceso migratorio. En lo que respecta a la estructura etaria, de contar con una población joven en la década de los ochenta, el deceso pronunciado de la mortalidad y el mantenerse constante y elevada la fecundidad produce un rejuvenecimiento en la población de 1980 a 1990. Cabe señalar que los datos anteriores contemplan únicamente la población residente sin tomar en cuenta el número significativo de población flotante, es decir, a los visitantes, ya que se trata de un centro turístico de importancia internacional. Según datos del municipio, en las temporadas altas puede llegar a sumarse a la población residente de 100,000 o más turistas (Plan Director de Desarrollo Urbano, 2005-2015) (Fig. 39). En lo que a composición demográfica se refiere, Mazatlán al igual que varios estados del país, experimenta índice de masculinidad del 97.3%, es decir, que existe mayor población femenina que masculina. De acuerdo al censo de INEGI (2010) habitan en el municipio 222,168 mujeres; ellas representan el 50.7% y 216,266 hombres que representan el 49.3%. En la estructura de la pirámide de población se observa un volumen importante de personas jóvenes, debido a la disminución de la tasa de mortalidad infantil (Tabla 57), a nivel estatal la mortalidad ha decrecido 13.2% durante el año 2010, este factor junto con el índice de natalidad de tendencia positiva, produce un rejuvenecimiento en la población a partir de 1990, lo que se verá naturalmente reflejado en las próximas décadas. Con relación a la tasa de natalidad calculadas a partir de la cifra de nacimientos registrados según la residencia de la madre dentro del municipio el incremento en el porcentaje de 1980 a 1990 (19.38%). La tasa de mortalidad general es de 4.3 por mil, y la de mortalidad infantil es de 10.6 por mil; las cifras se contrarrestan por la esperanza de vida al nacimiento, que representa la síntesis de las tasas de vida o de mortalidad ejecutadas a nivel Estatal.



Figura 39. Incremento de la población municipal de 1970 a 2030.

Es importante mencionar que el grupo concentra mayor número de población, de 15 a 19 años de edad, quienes representan un 10 % de la población total del municipio. En este segmento a diferencia de otros, predominan los varones; lo anterior se observa en forma piramidal, lo que demuestra la abundancia de jóvenes (Fig. 40). El grupo con menor población es el de 85 años o más, pues significa el 1 % del total. La población que reside en el municipio de Mazatlán ha estado creciendo a un ritmo acelerado; conforme a los censos, pasó de 76,463 habitantes en 1950 a 167,616 habitantes en 1970 y llega a 314,249 habitantes en 1990. Esto significa que aproximadamente se duplica cada 20 años, por lo que se estima que superará el millón y medio de habitantes para el año 2010, conforme a esa tendencia.

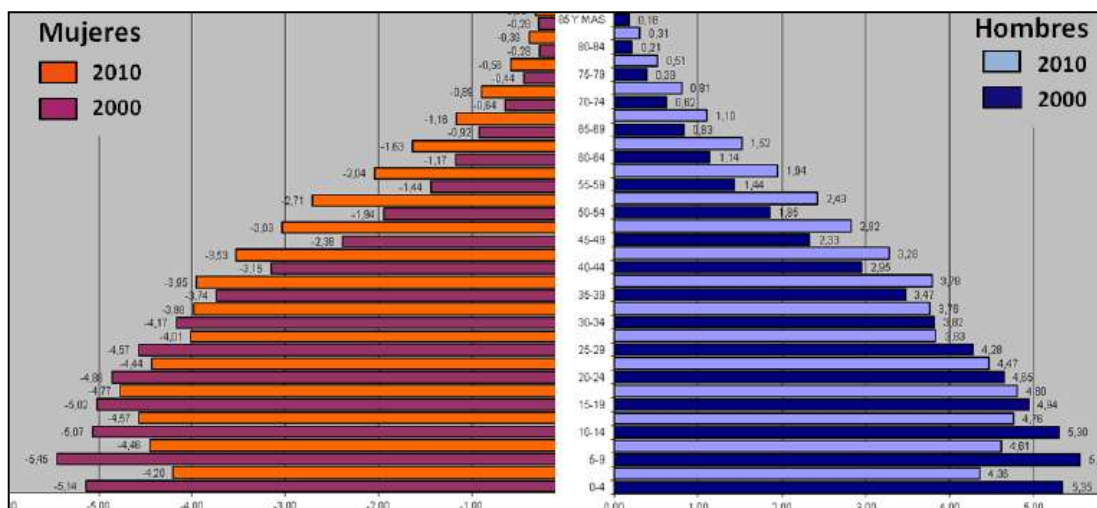


Figura 40. Pránde por grupos quinquenal es de edad en el Municipio del año 2000 al 2010.



Tabla 64. Nacimientos y mortalidad en el municipio de Mazatlán

Concepto	Estado de Sinaloa	Municipio de Mazatlán	
	Total	Total	% total Estado
Defunciones generales por municipio de residencia habitual del fallecido durante el 2009.	13,720	2,063	15.0
Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido en 2008	411	61*	14.8
Nacimientos en el año 2008	61,559	8,655	
Tasa de mortalidad infantil 2008**	14.1*		

Otro grupo de edad (Fig. 41) es el de 0 a 14 años, en el cual, el Municipio de Mazatlán tiene un porcentaje que va en detrimento, de ser el 32% de población en el 2000, cuenta con un 26.9% en el 2010. En números absolutos este grupo disminuyó en casi 2,700 niños y/o adolescentes. Para esta misma década el segmento de 15 a 64 años se incrementó en un 3.5% es decir, un poco más de 52 mil pobladores, mientras que el grupo de 64 años y más aumentó en un 1.5% aproximadamente 9,300 habitantes. Nuestro dato de población sirvió de base para calcular los incrementos que en las proyecciones de servicios urbanos se hicieron para 1999-2000 y año 2010. Estos son superiores al que resultarían de haber utilizado como base la cifra de 1990, de cualquier manera, las penurias urbanísticas que sufre la población mazatleca no dejan duda en cuanto a su gravedad y urgencia para atenderlas.

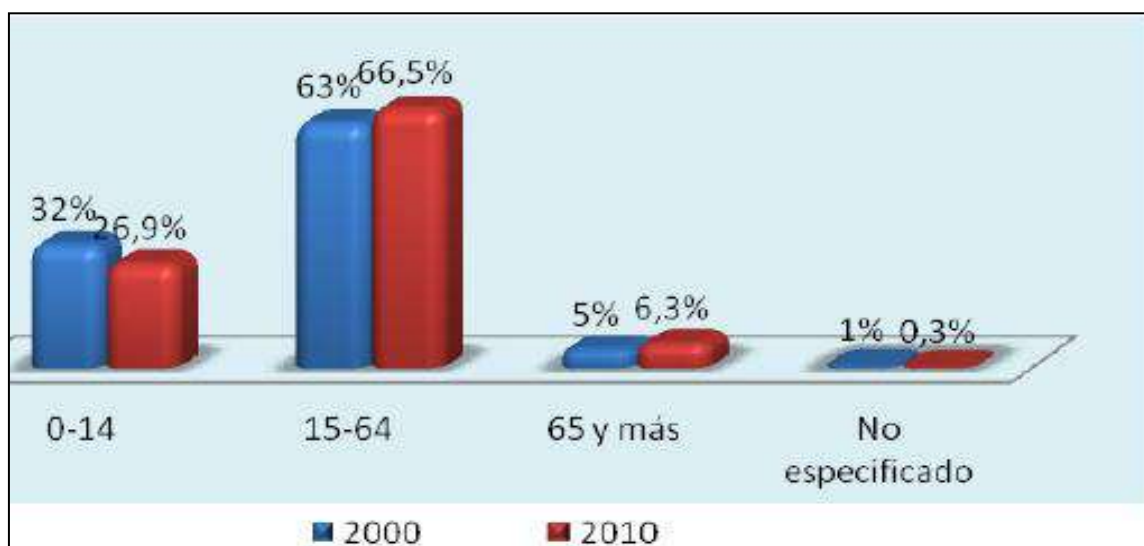


Figura 41. Incremento de la población por grandes grupos de edad del año 2000 al 2010.



La mortalidad en el municipio se ha establecido en los niveles comunes que tiene registrado el Estado de Sinaloa, la causa fundamental de esta tendencia es la reducción constante del número promedio de hijos en las parejas y el incremento de la esperanza de vida (Tabla 55). Se señala que en el año 2009 existieron 2,063 defunciones lo que representa el 15% de la población fallecida a nivel estatal (Fig. 42). En el año 2008 el municipio registró 61 defunciones de menores de un año de edad, es decir, el 14.8% respecto del total de defunciones de menores de un año de edad en todo el Estado de Sinaloa.

Tabla 65. Mortalidad en el municipio de Mazatlán

Concepto	Estado de Sinaloa	Municipio de Mazatlán	
	Total	Total	% total Estatal
Defunciones generales por municipio de residencia habitual del fallecido durante el 2009.	16,720	1,063	12.0
Defunciones de menores de un año de edad por municipio de residencia habitual del fallecido en 2008	411	61*	11.8
Mortalidad en el año 2008	51,559	7,655	
Tasa de mortalidad infantil 2008**	34.1*		

FUENTE: INEGI, 2008. CONAPO, 1990-2030

Nota*: el número de defunciones a nivel municipal se obtuvo de la aplicación de la tasa de mortalidad infantil para el año 2008, defunciones de menores de un año de edad por cada 1,000 nacidos vivos. Es decir, 8,655 nacimientos/141 muertos, donde**TMrf=14.1

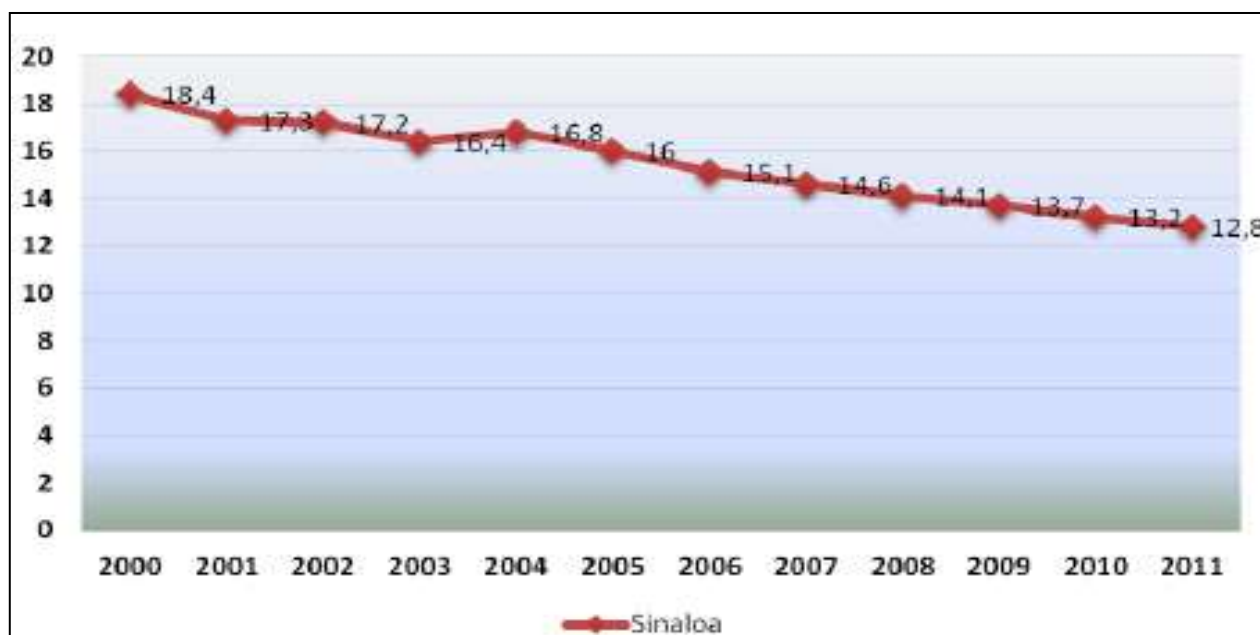


Figura 42. Decremento de la tasa de mortalidad infantil en Sinaloa



Como resultado de todo lo anterior, el proceso de poblamiento del Municipio de Mazatlán se ha dado en la parte urbana de la entidad, por lo que de acuerdo a las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBS) del año 2010 determinadas por el INEGI, la ciudad de Mazatlán presenta densidades de medias altas.

➤ Características de la vivienda

Con el tema de la vivienda, en el año 2010 se registraron 124,064 viviendas particulares habitadas en el municipio. Los servicios dentro de los hogares como electricidad, agua y drenaje cumplen con el 100% de cobertura, haciendo recuento de estos rubros; el 99% de las viviendas censadas cuentan con energía eléctrica, el 96% disponen de drenaje y el 95% tienen agua de la red pública y un piso diferente al de tierra, es decir, están construidas con materiales resistentes o duraderos.

Tabla 66. Viviendas vulnerables ante fenómenos naturales en el Municipio de Mazatlán 2010. (Fuente INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda).

Vivienda/ características de materiales	Material de desecho o lámina de cartón	Embarro o bájareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	Madera o adobe	Tabi que, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	Material no especificado	Viviendas con piso de tierra	Total
Número de viviendas particulares habitadas	1,315	629	1,796	119,606	718	5,933	124,064
% del total de viviendas particulares habitadas	1.1	0.5	1.4	96.4	0.6	5	100

Para determinar aquellos hogares que no son adecuados para resistir algún fenómeno natural y/o climático, se caracteriza por el material de construcción de las viviendas, principalmente en paredes y techos. Para el caso del Municipio de Mazatlán, en el año 2010 se registraron 5,933 casas con piso de tierra, es decir, el 5% del total. Se considera que pocas cuentan con paredes vulnerables, que en caso de un desastre, llegarían a dañarse.



Hay 1,315 viviendas, que están construidas con material de desecho, lámina de asbesto o cartón. Asimismo, 629 están construidas con embarro o bajareque, carizo, bambú y palma (materiales endebles) esto es un 0.5% del total en la entidad. Resultan edificaciones vulnerables 1,944 viviendas, sin considerar aquellas que no especifican material de construcción. El Ejido Isla de la Piedra es el núcleo ejidal más importante dentro del litoral del municipio de Mazatlán, por sus dimensiones es el más extenso ya que dispone de 30 kilómetros cuadrados de superficie y mide aproximadamente 14.5 kilómetros de largo por 2.5 de ancho. La infraestructura y vivienda básica para los pobladores de dicho asentamiento es a través de casas particulares, con un total de nueve mil habitantes aproximadamente. Por ser un lugar turístico, durante la temporada alta se pueden observar viviendas móviles que se establecen durante cortas temporadas provenientes de los EUA y Canadá. La mayoría de los asentamientos cuentan con agua entubada y drenaje sanitario. El nivel educativo es excelente con enseñanzas de preescolar, primaria, secundaria y preparatoria.

➤ Población de hablai ndígena

Durante el año del 2010 en el Municipio de Mazatlán se registraron un total de 1,507 habitantes de 5 años y más que hablan una lengua indígena, de los cuales 1,385 habitaban en la cabecera municipal, es decir, el 92% de la población de hablai ndígena vive en la Ciudad de Mazatlán. Sólo en algunas localidades del municipio se habla una lengua indígena, en Villa Unión donde se alijan 50 habitantes y los 11 habitantes restantes se ubican en otras comunidades. Lo anterior demuestra que a pesar de las características urbanas de la cabecera municipal, también resguarda una parte importante de "ruralidad" conservando la mayoría de la población de hablai ndígena en el municipio, la mayoría de estas personas son bilingües.

Tabla 67. El grupo de personas de hablai ndígena bilingüe (español y alguna lengua indígena), 63% de la población que habla un dialecto, 37% restante, es aquella población de 3 y 5 años que habla algún dialecto y no hablan español. Del total municipal sólo 6 personas de edad mayor no hablan español.



Principales localidades que hablan lengua indígena	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y no hablan español	Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena y habla español	Población en hogares censales indígenas
Mazatlán	1,385	5	908	3,087
Villa Unión	50	1	20	101
Fracc. Los Ángeles	11	0	5	25
Locs. de una vivienda	25	0	20	3
Total del Municipio	1,507	6	956	3,299

➤ Analfabetismo

En cuanto al nivel de analfabetismo, la mayoría de la población en el municipio sabe leer y escribir. Para el año 2010 se tenía un registro de 8,450 habitantes mayores de 15 años que no sabían leer ni escribir, concentrados en la cabecera municipal correspondiendo al 2.6% de la población total del municipio. Es importante señalar que a pesar de haber personas con el conocimiento de saber leer y escribir, su grado de escolaridad es bajo, aun en la zona urbana, ya que el 3.4% de pobladores no tiene ningún tipo de estudio y el 10% no terminó la educación básica (Fig. 43). Por otro lado, habitantes de 18 años o más que han estudiado hasta el nivel profesional y que viven en el municipio de Mazatlán suman un total de 71,318 personas, es decir, el 16% de la población total.



Figura 43. Nivel de alfabetismo y educación municipal y estatal en 2010.



➤ Servicios Médicos

Un factor importante de las condiciones generales de vida en el Municipio de Mazatlán es la cobertura en cuanto a los servicios de salud ofrecidos por el gobierno. Lo cual significa que en el año 2010, según cifras de INEGI, tanto en el Estado de Sinaloa como nuestra zona de estudio toda la población está cubierta o cuenta con algún tipo de seguridad social, ya sea derechohabiente en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) o en el Instituto de la Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) o en el Seguro Popular dando como resultado una cobertura del 100% (Fig. 44). El 74% de la población municipal de Mazatlán, es decir, 325,805 habitantes, son derechohabientes, así mismo, el 67% de estos mismos están cubiertos por los servicios de salud que otorga el IMSS, el 14% por el ISSSTE local, el 3% por el ISSSTE estatal y el 14% restante se encuentra inscrito por seguro popular. En el sistema social de salud pública, la población derechohabiente es de 325,805 con un personal médico de 666 y un total de 32 unidades médicas. Por parte de la Iniciativa Privada se han instalado una serie de hospitales y clínicas privadas que prestan el servicio a las familias media alta y algunos turistas que tienen el poder adquisitivo para ser atendidos en estos hospitales y pueden ser atendidos vía seguro médico.

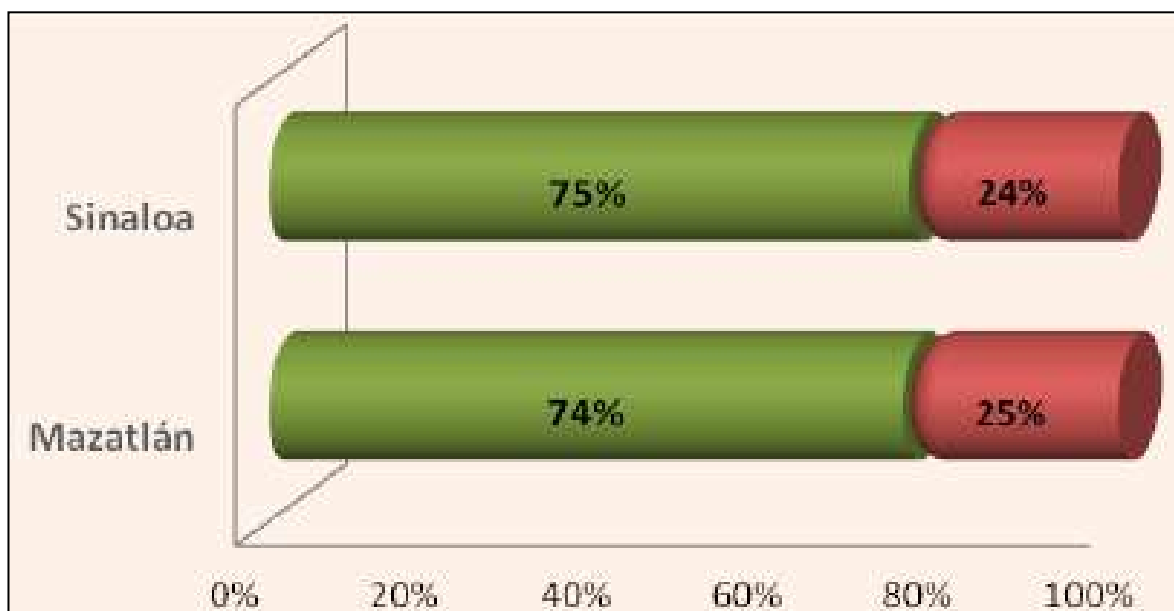


Figura 44. Servicios de salud a nivel estatal y municipal



➤ Marginación

Aunado a la vulnerabilidad en las viviendas, se encuentra el grado de marginación de la población, de dicha combinación de variables resulta un porcentaje de población, que debe tener un mayor grado de atención en caso de desastres por fenómenos naturales. En el año 2005 la cabecera municipal de Mazatlán presentó un grado de marginación promedio muy bajo, sin embargo existen algunas localidades que requieren mejorar sus condiciones y la calidad de sus servicios urbanos como son drenaje sanitario, pavimentación, electricidad, agua potable y una serie de servicios que se requieren para poder disminuir el grado de marginación que persiste en algunas localidades de la periferia de la ciudad. En el Municipio de Mazatlán 15 localidades presentan un grado de marginación muy alta: Los Metales, La Urraca Vieja, El Ranchito, El Cerro Verde, Palo Blanco, Sombrero (La Loma), Los Cocos, El Palmar de los Agüeros, Las Guásimas, El Carrizo, El Magistral, El Limón del Placer, La Manga (El Llórón), La Osa y las Escobas; que en un conteo total suman 328 personas.

➤ Población con capacidades diferentes

Respecto a la población con capacidades diferentes, 15,741 habitantes (3.6% de la población total del municipio) tiene algún tipo de limitación para caminar o moverse independientemente, debilidad visual o auditiva.

Tabla 68. Población limitada en el municipio de Mazatlán.

Población Limitada	# de habitantes	% respecto a la población total municipal
Población con limitación para caminar, moverse, subir o bajar	8,579	2.0%
Población con limitación para ver, aun usando lentes	4,339	1.0%
Población con limitación para hablar o comunicarse	1,237	0.3%
Población con limitación para escuchar	1,161	0.3%
Población con limitación para vestirse, comer o bañarse	752	0.2%
Población con limitación para poner atención o aprender cosas sencillas	711	0.2%
Población con limitación mental	1,833	0.4%
Total de Población con limitación en la actividad	15,741	3.6%

Fuente: IINEG, 2010. Censo de Población y Vivienda.



➤ Principales actividades económicas en la zona

El municipio de Mazatlán concentra el 21% del personal ocupado de la entidad y el 20% de las actividades económicas, aportando el 21% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB). Se enumeran los principales sectores de actividad económica en el Municipio de Mazatlán, su aportación al VACB, personal ocupado y unidades económicas (%).

Tabla 69. Indicadores de participación del municipio de Mazatlán en la economía estatal respecto a unidades económicas, personal ocupado y el valor agregado censal bruto

Estado/ Municipio	Unidades Económicas**	Personal ocupado	Valor agregado Censal bruto
Estado de Sinaloa	80,613	453,499	\$61,662,778
Mazatlán	16,213	97,429	\$12,775,096
Participación del Municipio de Mazatlán en el Estado	20 %	21 %	21 %

FUENTE: INEGI, 2009. Censos económicos 2009.

Nota: El Valor Agregado Censal Bruto (VACB)*: Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación de personal ocupado, el capital y la organización ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Unidades Económicas**: Son las unidades estadísticas sobre las cuales se recopilan datos manera permanente.

En el Municipio de Mazatlán, el sector comercio al por menor prevalece como la principal actividad económica, con 6,834 unidades económicas que representan el 42% del total municipal: éstas se refieren a comercio de abarrotes, alimentos, bebidas, hilo y tabaco, así como ventas de productos textiles, lencería, accesorios de vestir, calzado para el esparcimiento y otros artículos de uso personal. Este rubro ocupa el mayor porcentaje de la PEA (Población Económicamente Activa) el 25% del total municipal, sin embargo, genera el 13% del VACB. Dentro de la economía municipal, el sector que genera el mayor VACB, es el de la industria manufacturera con \$1,830,200, es decir, el 22% del total municipal, aun cuando trabaja el 12% del personal ocupado y sólo el 9% del total de las unidades económicas, a este sector lo componen las siguientes industrias: alimento, bebidas, tabaco, preparación o envasado de pescados y mariscos; panadería, tortillería y maderera.



- Sectores

Primario 1

Agricultura, ganadería, Silvicultura, Caza, Pesca, Acuicultura y otras actividades de menor importancia

Secundario 2

Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción

Comercio 3

Comercio y otros servicios como transporte y de gobierno

➤ Características de la Población Económicamente Activa (PEA)

Según las actividades económicas del Municipio de Mazatlán, se cuenta un perfil socioeconómico enfocado al sector terciario. En estas actividades de comercio y servicios prevalecen juntas con los servicios de alojamiento, derivados de la actividad turística y fuente principal de ocupación. Preceden al sector terciario las actividades de tipo industrial manufacturero de tipo alimentario. Mazatlán cuenta con industria empacadora y exportadora de productos pesqueros, lo cual, aunado a la pesca directa son de importancia en el municipio. La población económicamente activa municipal ha venido incrementando su participación en los últimos años, en el año 1990 ascendió a 105,562 habitantes representando el 34% de la población total; para el 2010 subió con 10 puntos porcentuales al 44% es decir, 85,874 habitantes. Asimismo, la participación de menores a 12 años ha venido disminuyendo (Fig. 45). En cuanto a los sectores en los que labora la población económicamente activa del municipio, destaca el sector terciario representando el 50.4% de la población activa ocupada, seguido por el sector secundario con el 21.7%. En cuanto a la distribución de los niveles de ingreso de la población económicamente activa que se encuentra ocupada en el municipio en el 2010 los mayores niveles de salario correspondieron a un ámbito urbano, donde sólo el 5% de la PEA percibía menos del salario mínimo, en tanto, que más de la mitad del 65% percibía ingresos superiores a dos salarios mínimos.

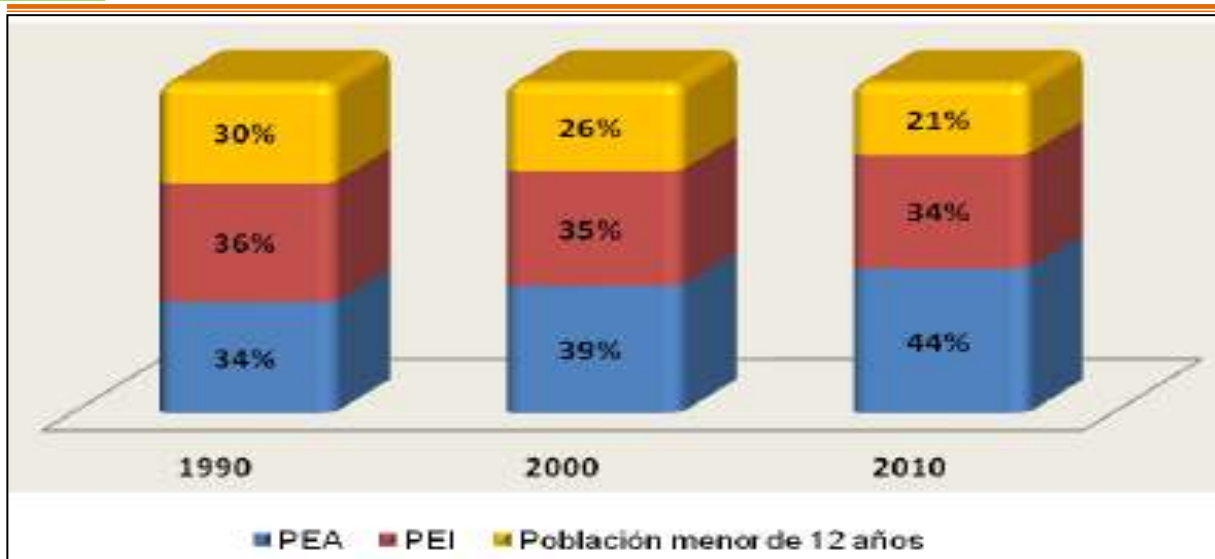


Figura 45. Partición de la PEA en el total de la población de Mazatlán de 1990 al 2010

Tabla 70. Indicadores de la PEA del Municipio de Mazatlán desde 1990-2010.

Indicadores	1990	2000	2010
Población Total	314,345	380,509	438,434
PEA	105,562	146,853	191,436
PEI	113,357	133,118	150,476
Población menor de 12 años	95,426	4,398	7,790
No especificado		446	
PEA ocupada	103,168	145,419	180,771
Primario	12,621	13,621	8,743
Secundario	21,778	30,794	39,227
Terciario	65,197	95,137	128,727
No especificado	3,572	3,168	4,017
Niveles de Ingreso			
Hasta 1 s.m.		9,170	15,814
Más de 1 a 2 s.m.		41,332	37,056
Más de 2 s.m.		82,815	118,272
No especificado		0	9,629

En el año 2011, Mazatlán recibió a 722,492 pasajeros, mientras que para 2012 recibió a 669,407 pasajeros, según datos publicados por el Grupo Aeroportuario Centro Norte. De los pasajeros que lo visitan el 62% son de origen nacional y el 38% restante internacional. Los servicios turísticos (tiempos compartidos) para atender a los visitantes se han incrementado a través de diferentes aerolíneas y/o vuelos desde nacionales como internacionales.



➤ Estructura Urbana

El Municipio de Mazatlán se comunica por vía terrestre hacia el norte con la ciudad de Culiacán, capital del Estado, mediante la carretera Federal México 15 y la autopista correspondiente 15 D, hacia el este se comunica con el Estado de Durango a través de la carretera Federal 40. Por ser una zona litoral cuenta con comunicación marítima, con instalaciones para atender las necesidades de la flota pesquera, turística y logística, además de un amplio servicio de transporte urbano local y foráneo. Por vía aérea se cuenta con el Aeropuerto Internacional de Mazatlán "Rafael Buelna Tenorio", donde operan varias líneas aéreas nacionales y extranjeras lo cual atiende la demanda de transporte aéreo en la entidad. La ciudad de Mazatlán, está dividida en 4 sectores marcados por dos ejes que cruzan de norte a sur y de oriente a poniente, en este punto el ferrocarril fracciona la ciudad que cuenta con 53.5 kilómetros de vías, interconectando cuatro estaciones de carga. En cuanto a las actividades turísticas y comerciales se ha propagado (como en la mayoría de las comunidades costeras) al largo de la playa, alcanzando el litoral más allá de Punta Cerritos, en el estero la Escopama. En términos de vías de comunicación, la conectividad en la geografía del municipio está constituida por la carretera federal 15, denominada también carretera internacional. Otra vía principal es la Mazatlán-Matamoros, actualmente en remodelación, la cual permite tener comunicación con los centros turísticos de Mazatlán. Dentro del municipio se encuentran numerosos caminos que conectan a las diversas sindicaturas conformadas por vías con accesos modernos de comunicación. Existe una red de caminos revestidos de terracería y rurales que comunican a las localidades y unen principalmente a la cabecera municipal funcionando como caminos saca cosechas de toda la actividad agrícola que se desarrolla en la región. El Aeropuerto Internacional General Rafael Buelna o Aeropuerto Internacional de Mazatlán, es el segundo más importante de Sinaloa, después del Aeropuerto Internacional Federal de Culiacán y tiene una terminal con dos salas. Se encuentra en la zona sureste de la ciudad y es uno de cuatro aeropuertos en México que tiene un Centro de Área de Control (Centro Mazatlán), Centro Mazatlán controla el tráfico aéreo sobre la parte noroeste del país.



IV.3 Diagnóstico Ambiental

El Sistema Ambiental Regional localizado en el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en una zona turística claramente identificada y desarrollándose en diferentes magnitudes, beneficiando a la economía regional pero generando pocos empleos. La segunda economía es la pesca artesanal, ribereña y de altamar, que distribuye sus productos a nivel local, nacional e internacional. Ambas actividades forman parte del sistema económico de la región. Por otro lado, la agricultura se desarrolla para auto subsistencia afectando ambientalmente los ecosistemas a través de desmontes y contaminación por productos químicos que se aplican en la siembra. Estas actividades no generan empleos directos, ni ingresos suficientes en la región, pero si una degradación de la calidad ambiental de los cuerpos de agua, los suelos y la biodiversidad lo que ha ocasionado un deterioro en la biodiversidad del entorno natural.

Las mayores afectaciones a los ecosistemas de la zona que están dentro del núcleo ejidal no han sido ocasionados por los proyectos turísticos que hoy operan en la región, lo que ha afectado profundamente a estos, son por un lado las grandes empresas procesadoras de atún y sardina que han expandido sus edificaciones alterando el entorno adyacente al sistema lagunar estero de Urías. Un escenario positivo a futuro con el proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables que se promueve, cuando este inicie operaciones jugará un doble papel en la economía de la región. Por un lado y quizás lo más importante, estará dando señas al mercado ecoturístico al cual hay que sumarle la reactivación y modernización de la infraestructura turística en el Puerto Mazatleco. Esta región, está catalogada con grandes recursos naturales, paisajistas e históricos, para el desarrollo del ecoturismo sustentable. Este puede ser el motor del cambio, ya que los recursos naturales existentes en la región, son parte fundamental del valor turístico así como la tranquilidad y la seguridad que son factores positivos. Al generar empleos, cambia la lógica del ingreso local y habrá más conservación con más trabajo, que es la única fórmula para poder lograr un verdadero desarrollo sustentable en la región.



➤ **Integración e interpretación del inventario ambiental**

Se describe de una manera integrada los apartados de interpretación ambiental con el propósito de establecer una verdadera síntesis que nos permita tener una visión clara de los principales procesos que influirán en el entorno y los escenarios que podrán implementarse en el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 71. Diagnóstico Ambiental en el área del proyecto

Factor Ambiental	Si n proyecto	Con proyecto
Suelo	No habrá cambio de uso de suelo.	Las condiciones actuales del suelo en el área de estudio no serán modificadas.
Agua	Las condiciones de las propiedades químicas del agua son de buena calidad, sólo en la zona de humedales (estero La Sirena).	Habrán un control permanente y constante de las condiciones de la calidad del agua a través de análisis químicos aplicados.
Flora Acuática	En el área que abarca el proyecto, existe un ecosistema de manglar en buen estado de conservación.	Con la operación del proyecto ecoturístico no se afectará a los ecosistemas de manglar y su flujo hidrológico.
Flora Terrestre	En el área de estudio del proyecto no existe vegetación de selva baja.	No se hará modificación de cambio de uso de suelo, este estrato arbóreo de selva no se encuentra presente en el área de estudio.
Fauna Acuática	Se pueden encontrar diversos organismos marinos en los cuerpos de agua estuario para consumo propio y/o comercialización.	La captura y comercialización de estos organismos no se verá mermada por la operación del proyecto.
Fauna Terrestre	Se encontró en el área de estudio fauna representativa como: reptiles, mamíferos, aves, peces y crustáceos.	Al momento de la operación y desarrollo del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables se respetarán las comunidades biológicas existentes en el humedal procurando reducir en todo lo posible los impactos negativos sobre el entorno natural como una medida de compensación.



Tabla 72. Interpretación ambiental de los posibles escenarios a implementarse en el proyecto

Elemento	Situación	Importancia	Interacciones
Clima	El clima es tropical lluvioso en verano, con una temporada de sequía marcada.	Adecuado para las actividades ecoturísticas	-----
Relieve	El terreno donde se proyectará la obra es una planicie de marismas.	-----	Durante la temporada lluviosa recibe buen aporte de agua
Hidrología	La Cuenca del río Presido suministra agua a todo el Municipio de San Mazatlán	-----	No existen riesgos de escases de agua
Régimen hidrologico	Suministros de agua potable intermitentes y esporádicos. El agua subterránea es poco utilizada. No es consumible.	El agua potable es un recurso limitante en la zona y es fundamental para el desarrollo de la población	-----
Suelos	Excelente para la agricultura	-----	-----
Paisaje	El paisaje no será alterado por la operación del proyecto.	-----	No se han realizado obras que pudieran alterar el paisaje.
Fauna	Grado de conservación: Alta Diversidad: mediana-alta	-----	No hay pérdida de diversidad
Actividades Humanas	El proyecto se ubicará en el estero La Sirena, que forma parte del complejo lagunar estero de Urías.	La generación de empleos es importante para el crecimiento económico de la población	No se incrementará el ruido ni los impactos por la actividad humana
Medio Social	Sin riesgo alguno	Será de suma importancia la generación de empleos	-----
Fragmentación y vulnerabilidad de la UGA #13	Es una marisma de zona federal. La fauna ha permanecido	El área del proyecto no ha sido moderadamente impactada	Suelos no erosionables. Vegetación de manglar en buen estado.
Riesgos Naturales	Huracanes	Siempre existe un riesgo	Existe riesgo potencial alguno.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se establece el criterio que la valoración del impacto ambiental se orientará solamente a la etapa de operación y desarrollo del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables, es decir se analiza el desarrollo de la infraestructura ecoturística que será la obra de partida del proyecto. Esta valoración del impacto ambiental parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir durante la operación y desarrollo del mismo. La caracterización de los impactos que ocasionarán las actividades recreativas al momento de hacer los recorridos por el humedal, corresponde fundamentalmente al área insitu del proyecto y sus posibles efectos en las actividades del área de influencia.

V.1. Identificación y evaluación de impactos

A efecto de mitigar los impactos ambientales observados se evitará en gran medida cualquier afectación que se pudiera ocasionarse en el humedal, reduciendo los servicios de los ecosistemas y el sustento de las comunidades locales. Se proponen una serie de medidas a seguir y tendientes a evitar, reducir o mitigar los impactos adversos del proyecto sobre el medio ambiente. Medidas que se deben tomar en cuenta desde la etapa de operación de las actividades ecoturísticas recreativas. La valoración de los impactos depende de la identificación de los cambios potenciales al entorno, estableciendo las posibles consecuencias de las actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto y su zona de influencia dentro del sistema estuarino, que en este caso consiste en recorridos guiados para admirar la belleza escénica del ecosistema de humedales y realizar actividades acuáticas acordes a la operación del proyecto. Con toda esta información analizada se tendrá una visión real del entorno del ecosistema estuarino y se podrán evaluar cada una de las actividades que el turista diga y pueda realizar de acuerdo a las características del recorrido por el estero con una evaluación costo-beneficio y de esta manera mantener un ambiente conservado del humedal sin ocasionar un entorno que pueda ser alterado por las actividades.



Tabla 73. Listado, identificación y descripción de los impactos en el área de estudio

Componente ambiental	Indicadores de Impacto	
	Preparación del sitio	Etapas de construcción y/o Operación del proyecto
Calidad del aire	Durante esta etapa, la generación de partículas suspendidas es considerada como uno de los principales impactos. No habrá movimiento de vehículos en el área en cuestión por ser una marisma, el movimiento de vehículos será menor y no se contempla que se rebase los límites máximos permisibles estipulados en las leyes ambientales.	La generación de partículas será reducida en la etapa de edificación del área de descanso, bodega y almacén en los terrenos de la parcela agrícola. Por lo que la afectación a la calidad del aire se considerará trascendente.
Ruidos y vibraciones	Debido a que no se usará maquinaria, los niveles de ruido ocasionados serán los más mínimos que se presenten durante la obra. Los niveles de decibelios estarán muy por debajo de lo que la ley ambiental estipula.	Se descarta el movimiento de maquinaria por lo que no se generarán decibelios altos. No se afectará a centros de población. El poblado más cercano se encuentra a 6.5 km del área de estudio.
Hidrología superficial y subterránea	No se contempla afectar el ambiente acuático superficial, mucho menos el manto freático durante la preparación del sitio.	No se contempla afectar el ambiente acuático y mucho menos la hidrología superficial y el manto freático durante la operación del proyecto.
Suelo	No se afectarán directamente las características físicas y químicas del suelo durante la preparación del sitio. En ningún momento se generarán residuos sólidos y líquidos, en caso de producirse alguno este será depositado en recipientes debidamente sellados para su traslado y disposición final.	No se afectarán directamente las características físicas y químicas del suelo durante la etapa de construcción y desarrollo de la obra. Los residuos sólidos y líquidos que se generen serán depositados en recipientes debidamente sellados para su traslado y tratamiento final.



Vegetación	El tipo de vegetación dentro de la poligonal del proyecto está constituido tres especies de mangle (<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Avicennia germinans</i>).	Para limpiar y darle mantenimiento al estero “La Sirena” se hará una extracción (jornal/horas/hombre) y retiro de madera seca que llega al centro del estero. Esta limpieza del humedal será para darle mayor flujo mareas y que sea navegable para los fines ecoturísticos establecidos en este proyecto. Se le dará un “uso racional” al humedal, que se define como la limpieza y el mantenimiento de las características ecológicas logrado mediante una aplicación de enfoques por ecosistemas.
Fauna	Durante los muestreos faunísticos no se encontraron especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en sus diferentes categorías.	Durante la etapa de construcción y operación de la obra no se realizará el rescate de fauna.
Paisaje	El paisaje presente en el área del proyecto no sufrirá impacto derivadas de las actividades ecoturísticas.	Durante las actividades recreativas el paisaje presente en el área del proyecto no sufrirá impacto alguno. La actividad principal será la limpieza y mantenimiento del humedal para darle libre flujo al canal y realizar las actividades ecoturísticas.
Economía local	Con esta actividad se pretende darle auge a la economía turística del Ejido Isla de La Piedra y se beneficien económicamente con el desarrollo y operación del proyecto ecoturístico sustentable.	Durante el desarrollo de las actividades ecoturísticas se pretende reactivar la economía y generar empleos en la Isla de La Piedra.



V. 2 Identificación de impactos ambientales y criterios de evaluación durante la etapa de preparación y desarrollo de la obra

Cada uno de los impactos que se pudieran generarse en el ecosistema puede tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y a las características del humedal, en este caso, la evaluación de los impactos deberá considerarse como un disturbio con efectos a través del tiempo y espacio

Modificación del flujo hidrológico por limpieza y mantenimiento del estero La Sirena

Este impacto ambiental se refiere a la obstrucción, interrupción o desvío de manera permanente o temporal, de algún escurrimiento superficial de agua ocasionado por la realización de las actividades limpieza y mantenimiento. Su evaluación podrá considerar la naturaleza del escurrimiento (perenne o intermitente), sus dimensiones, la temporalidad de la afectación y la presencia de ecosistemas relevantes asociados, entre otros. Puede o no ser susceptible de mitigación.

- Para el caso del presente proyecto se tiene que dentro del mismo ecosistema de humedal todos los flujos de agua superficial son de carácter mareal, siendo prácticamente escurrimientos hacia la marisma que se forman a través de venas de mareas que drenan hacia el estero. Los cauces de estos escurrimientos están determinados por la microtopografía del terreno y no se prevé que durante la etapa de limpieza y mantenimiento se afecte la hidrología superficial. **Este impacto ambiental es evaluado con un índice de afectación bajo y/o despreciable.**

Modificación del flujo hidrológico por la operación del proyecto ecoturístico

Este impacto ambiental no contempla afectar el humedal, pero se recomienda hacer estudios pertinentes de simulación de corrientes mareales durante la temporada de sequía y de lluvias (batimetría y régimen mareal con sensores de presión) para evaluar la posibilidad del buen funcionamiento hidrodinámico del estero La Sirena después de extraer todo el material de madera muerta y/o seca que obstruya el flujo mareal del mismo.



Su evaluación podrá considerar la naturaleza del escurrimiento (perenne o intermitente), sus dimensiones, la temporalidad de la afectación y la presencia de ecosistemas relevantes asociados, entre otros. **Puede o no ser susceptible de mitigación**

Desplazamiento del hábitat de fauna silvestre por actividades recreativas

Este impacto ambiental se refiere a la reducción del hábitat para la fauna silvestre como resultado de las actividades de limpieza, mantenimiento y operación del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables. Este hábitat puede ser empleado de manera permanente o temporal por diversas especies, con lo que derivado de las actividades del proyecto estas poblaciones serán desplazadas hacia ecosistemas similares e independientes. En este caso, ningún grupo resultaría afectado (mamíferos, reptiles y aves) todos ellos tienen facilidad de desplazamiento. Su evaluación podrá considerar la superficie de afectación, las condiciones del hábitat afectado, la diversidad y abundancia de las especies de fauna silvestre presentes. Este impacto ambiental puede o no ser susceptible de mitigación.

- Para el caso del presente proyecto ecoturístico sólo se está solicitando la limpieza para retirar la madera seca de mangle que se encuentra en el estero "La Sirena", y por ende, la afectación al hábitat para fauna silvestre al interior del humedal será nulo como resultado de las actividades. **Este impacto ambiental es evaluado con un índice de afectación bajo y/o despreciable**

Modificación de la calidad paisajística por actividades del proyecto ecoturístico

Se refiere a la modificación de las cualidades visuales existentes de un sitio en un momento dado. Su evaluación podrá considerar la fragilidad, campo visual, así como la frecuencia de la presencia humana. Puede o no ser susceptible de mitigación.

De acuerdo al área donde se ubica el proyecto, la observación del paisaje en su interior es poco frecuente dado que no puede ser apreciado desde los centros de población independientes; la observación puede realizarse únicamente estando al interior del humedal. Por lo anterior, la observación de la vegetación representará para los espectadores residentes u ocasionales un paisaje escénico admirable. **Así, el impacto ambiental es evaluado como positivo y no significativo**



Afectación de especies protegidas por actividad de la infraestructura ecoturística

Este impacto ambiental se refiere a la afectación de especies de flora y fauna contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Debido a la afectación del hábitat por el desarrollo de las actividades recreativas ecoturísticas responsables.

- Para el caso del humedal objeto de estudio se tiene un total de tres especies de manglares dentro de la norma referida, sujetas a protección en sus diferentes categorías; Para el caso de la fauna no se tiene un registro de especies dentro de la norma; en el caso de las aves tampoco se registró alguna especie. **Con base en lo anterior este impacto ambiental fue evaluado como no significativo y no susceptible de mitigación.**

Alteración de la calidad del agua por operación de las actividades ecoturísticas

Este impacto ambiental se refiere al riesgo de contaminación del agua superficial dentro del humedal.

- En el presente proyecto se descarta totalmente el riesgo de que el humedal pueda ser contaminado por diversos residuos líquidos y/o aguas residuales. Antes de que el usuario y/o espectador empiece la travesía por el humedal será advertido a través de una plática de acondicionamiento y del reglamento elaborado in situ. **Por lo anterior, la evaluación de este impacto ambiental fue no adverso, no significativo, temporal y susceptible de mitigación.**

Empleo de mano de obra para las actividades de operación del proyecto ecoturístico

Este impacto ambiental se refiere al beneficio de la Promovente que empleará mano de obra calificada para realizar las actividades y recorridos guiados con personal capacitado ambientalmente y explique al turista y/o espectador la importancia de la conservación de los ecosistemas de manglares y todos los beneficios que estos proporcionan.

- Su evaluación considera la cantidad de mano de obra a emplear, así como la duración de las actividades. **El impacto fue evaluado como benéfico, significativo y temporal.**



V.2.1 Matriz de Interacciones

Esta matriz nos brinda una primera aproximación a las acciones y efectos que pudiesen ocurrir durante el desarrollo del proyecto, está basada en una matriz denominada Leopold, donde se seleccionaron todos los componentes que puedan ser afectados por las acciones emprendidas para el desarrollo de las actividades recreativas ecoturísticas responsables. Al mismo tiempo, vislumbrar todos aquellos factores que resulten afectados. Al construir la matriz de interacciones se identificarán los impactos generados por todas las actividades a realizarse en el humedal. Las interacciones identificadas fueron agrupadas y descritas conforme al desarrollo de las actividades.

V.3 Evaluación integral de impactos

Durante el desarrollo y operación del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables los impactos ambientales podrían ser en mayoría positivos, y para saber con qué intensidad estarían afectando al humedal y otros recursos, se presenta en el siguiente cuadro la matriz de impactos ambientales y las calificaciones que en ella se presentan son el resultado de las observaciones realizadas durante las distintas etapas de las actividades. Esto es, con la necesidad de detectar los cambios que ocurren en el medio ambiente, causados de manera natural o por las actividades realizadas sobre el estero al momento de las actividades. Las sinergias entre los factores naturales y artificiales, autóctonos o externos, o entre los factores bióticos y abióticos, aunadas a los costos cada vez mayores, hacen que los programas de monitoreo ecológico requieran una mejor planeación, ejecución, análisis, almacenamiento de datos y comunicación a los usuarios y autoridades ambientales. El propósito de esta matriz de impactos es ofrecer de manera práctica una orientación a los manejadores y administradores de humedales donde se realicen alternativas de turismo verde sobre el proceso de planeación e implementación de programas de monitoreo básicos para detectar cualquier anomalía. Estas mismas actividades y los factores ambientales fueron numerados para dar la ubicación del impacto en las etapas siguientes de la metodología.



Tabla 74. Evaluación Integral de los Impactos Ambientales

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES						
PROYECTO ECOTURISTICO CON ACTIVIDADES RECREATIVAS RESPONSABLES						
Factores Ambientales	Selección y preparación del sitio		Limpeza y mantenimiento en el humedal	Operación y desarrollo del proyecto ecoturístico		
	Evaluación del humedal		Actividades temporales	Recorridos por el Humedal		
	Estudios batimétricos y mareales	Hidrodinámica del humedal	Extracción y retiro de madera seca de mangle en el estero La Sirena para hacerlo navegable	Kayakismo	Avistamiento de aves	Snorkel y pesca artesanal
Hidrología	Interacciones Potenciales					
	1	2	3	4	5	6
Calidad del agua	+10/5	+10/10	+10/8	+5/5	+5/5	-10/5
Niveles superficiales	+10/10	+10/10	+10/8	+10/10	+5/5	-10/5
Vegetación						
Manglares	+10/10	x	-1/5	+10/10	+10/5	-10/5
Paísaje	+10/10	x	+1/5	+10/10	+10/5	-10/5
Atmósfera						
Calidad del aire	-5/5	x	+9/9	+5/5	-5/5	+10/10
Ruido	-5/8	x	-9/5	-5/5	-5/5	+10/10
Especies protegidas						
Fauna	-10/5	x	+5/8	+5/5	+5/10	+10/5
Flora	-10/5	x	-5/5	-5/5	+5/10	+10/10
Socioeconómico						
Empleo	+10/10	x	+10/10	+5/5	+10/10	+10/5
Total	+50/45	+20/20	+45/48	+50/50	+50/50	+50/50
	-23/18	-----	-15/15	-15/10	-5/5	-----

+10/10= Impacto Positivo +10/5= Impacto Positivo Ligero (<)
-5/5= Impacto Negativo (>) -10/5= Impacto Negativo Ligero (<)

Cuando la acción que se provoca causa algún cambio, pero este se rige como impacto positivo en los factores ambientales, la interacción de la matriz y su magnitud será de +10 a 10, si en los factores ambientales el impacto es negativo y de acuerdo a su importancia (significancia) los valores oscilarán en -5/5. Los demás valores oscilarán de positivos a negativos ligeros, según sea el caso de ponderación. La hidrodinámica en el humedal siempre mostrará grandes variaciones temporales y espaciales. Estos ecosistemas presentan periodos naturales de perturbación, como inundaciones que pueden modificar la estructura del hábitat estableciendo un nuevo equilibrio dentro del humedal al ir con las actividades ecoturísticas del proyecto.



V.3.1 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Tomando como base las variables ambientales indicadoras de los impactos, así como la información cuantitativa generada en los estudios para los temas de vegetación, fauna, hidrología, unidades de paisaje, entre los más importantes, se implementó una matriz de interacción entre las actividades y los impactos ambientales identificados por cada componente ambiental que potencialmente pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto ecoturístico de acuerdo a su efecto (adverso o benéfico) y duración (temporal o permanente). Esta matriz se denominó *Matriz de Impactos Ambientales*. En ella se identifican los impactos positivos y negativos que pueda generar el proyecto. En el caso del proyecto que nos ocupa, se generará una menor recurrencia de impactos debido a que solamente se está solicitando la limpieza y mantenimiento del estero La Sirena a través del proceso de extracción y retiro de madera seca de mangle que se entienden hasta el centro del canal de mareas y que este sea navegable. De acuerdo al puntaje de valores obtenidos durante la evaluación de este proyecto, los impactos moderados positivos (impacto mínimo) corresponden a valores de 22 a 50. Serán severos cuando la importancia del valor sumado sea 58/48 (impacto mediano) y serán críticos cuando el valor sea superior a 75 (impacto máximo). En el caso del proyecto que nos ocupa los datos arrojan un impacto mínimo con puntajes de <50 (impacto despreciable). Para el presente proyecto ecoturístico, la escala de ponderación de impactos al momento de la limpieza y operación de las actividades recreativas.

Tabla 75. Categorías de significancia de los impactos ambientales evaluados

Valor	Interpretación de Impacto	Categoría
22-50	Alteraciones de muy bajo impacto a componentes o procesos que no comprometen la integridad de los mismos (impacto mínimo).	Despreciable
De 50 a 75	Se afectan procesos o componentes sin poner en riesgo los procesos o estructura de los ecosistemas de los que forman parte (impacto mediano).	No significativo
>75	Se pueden generar alteraciones que afecten el funcionamiento o estructura de los ecosistemas dentro del SAR (impacto mayor).	Significativo



Como resultado de la anterior evaluación, el factor de impacto resultante en las obras del proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables será de **mínimo impacto y/o con categoría despreciable**, compatible con el medio ambiente con un puntaje de valores totales asignados de 22/50.

V. 4 Conclusiones

De un análisis integral de los impactos ambientales identificados y evaluados para la fase inicial del proyecto ecoturístico responsable en el estero La Sirena el cual forma parte del complejo lagunar Estero de Urías derivan los siguientes cumplimientoes:

- ✓ El proyecto es 100% viable en términos de actividades ecoturísticas sostenibles por ser un área de zona federal marítimo terrestre donde la vegetación de manglar será el principal detonante de este proyecto con recorridos guiados y resaltando la importancia de los humedales y su valor ecológico. Los principales impactos adversos del proyecto, serán en su fase inicial, es decir, al inicio de la limpieza y mantenimiento del estero que implicará la extracción y retiro de madera seca de mangle que se entienden hasta el centro del canal de mareas obstruyendo el flujo mareal. Lo cual involucra un impacto mínimo y/o despreciable durante el inicio de la limpieza del humedal. De los impactos ambientales encontrados, estos no son significativos y en la mayoría de los casos son susceptibles de mitigación a través de un análisis detallado de su microtopografía que determinará la estrategia idónea de rehabilitación del flujo hidrológico mareal del humedal (estero La Sirena) hacia áreas específicas con la finalidad de proponer acciones durante las fases de desarrollo del proyecto. Se proponen acciones en dos fases, la primera tiene como carácter piloto abarcar el primer año de actividades recreativas y fundamentar cuáles serán las acciones subsecuentes que incidirán en la funcionalidad hidrodinámica original del humedal (antes y después de la limpieza y mantenimiento) así como a la influencia mareal que provocarán las actividades que se estén realizando en el sitio del proyecto ecoturístico. Todo esto determinará los impactos adversos durante los recorridos por el estero.



V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. 1 Clasificación de las Medidas de Mitigación

Para cada una de las medidas que permitirán cumplir los objetivos del proyecto y no contribuir a alterar el entorno ambiental del humedal en el sitio de estudio, se diseñó una serie de medidas que permitirán prevenir, reducir o compensar el impacto ambiental generado.

Prevención

Aquellas medidas tendientes a evitar un impacto negativo. En el caso de las actividades cotidianas que se realizarán dentro del humedal durante la fase de desarrollo. Se evitarán impactos adicionales durante el inicio y mantenimiento del canal de mareas (estero La Sirena), así como los que se generarán durante las actividades recreativas en el humedal.

Mitigación

Son las medidas que buscan reducir los efectos adversos de los impactos inevitables del proyecto.

Remediación

Son las que una vez causado el impacto adverso, permiten eliminar sus efectos y restablecer en lo posible las condiciones previas del sitio afectado. En este caso, se realizará el inicio y mantenimiento del humedal que consiste en la extracción y retiro de madera seca que está acumulada sobre el estero La Sirena y no permite el libre flujo hidrológico marea. El objetivo principal es limpiar completamente el canal del estero y hacerlo navegable para realizar las actividades ecoturísticas responsables. Dado que el proyecto considera a un humedal como una actividad ecoturística responsable y conservar sus características naturales. El propio humedal se podrá beneficiar directamente cuando los ingresos del turismo alternativo se empleen directamente en medidas de conservación en el humedal, vinculando de este modo el turismo con la conservación a corto y mediano plazo.



Rehabilitación

En el caso de encontrar elementos ambientales dañados o la ocurrencia de impactos, por causas ajenas al desarrollo de las actividades recreativas ecoturísticas, en este caso la presencia de algunas especies que requieran ser tratadas cuidadosamente en el área del humedal y proporcionarles las condiciones adecuadas. En el caso del proyecto que nos ocupa, se pretende la limpieza y mantenimiento de aproximadamente 400 metros de vena de mareas que se hallan con madera seca y/o muerta que se prolongan hasta el centro del canal obstruyendo el flujo mareal y no permiten la travesía por el humedal. En esta parte del estero se localiza un bosque de borde denso donde los flujos de agua son intensos y ricos en nutrientes, predominan dos especies: *Rhizophora mangle* y *Laguncularia racemosa*. Con estas actividades de limpieza (jornales/horas/hombre) se le dará comunicación directa al cuerpo de agua adyacente.

Compensación

En este caso se consideran las medidas de compensación a fin de cumplir con la normatividad aplicable a las especies de mangle en el sitio del proyecto. Existe una parte del estero La Sirena donde la travesía ya no es continua debido a que el bosque de mangle aumenta su estructura forestal y existe madera seca que se prolongan hasta el centro del canal. Sobre esta área del estero es donde se requerirá el proceso de limpieza y mantenimiento continuo de la vena de mareas para las realizar las actividades de ecoturismo responsable como: kayakismo, avistamiento de aves, esnorkel, pesca artesanal (arponeo, pesca con anzuelo) y estar en contacto con los humedales de manglar como belleza escénica. La finalidad es establecer el proyecto como una actividad recreativa ecoturística responsable donde el espectador y/o turista pueda estar en contacto con el humedal. Los ingresos se pueden utilizar eficazmente en la formación de guías locales y operadores turísticos a fin de que comprendan las principales características del humedal y puedan explicar sencillas medidas de conservación a los turistas de los que se responsabilizan, y al mismo tiempo modificar sus propias operaciones con miras a minimizar los impactos que ocasionan y mostrar a los turistas los valores ecológicos de los humedales.



M.2 Impactos de Acuerdo con las Medidas de Mitigación

A partir del estudio en la revisión de impactos ha sido posible determinar que el proyecto ecoturístico con actividades recreativas responsables no provocará impactos ambientales significativos y que los impactos no significativos que ocurrirán son mínimos, siendo posible, en algunos casos, reducirse aún más mediante la aplicación de algunas medidas de mitigación. A efecto de mitigar los impactos ambientales negativos observados en las distintas etapas del proyecto, se proponen una serie de medidas a seguir y tendientes a evitar, reducir o mitigar los impactos adversos del proyecto sobre el medio ambiente. Medidas que se deben tomar en cuenta desde la etapa de limpieza y mantenimiento hasta la operación y desarrollo de las actividades en el humedal. Como la mayoría de los impactos son no significativos entérminos de interacciones con los factores abióticos y bióticos de su entorno natural, se proponen medidas de mitigación para reducir en lo más mínimo cualquier alteración que pudiese causar desequilibrio durante las actividades ecoturísticas del proyecto.

Tabla 76. Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de los impactos.

Criterios	Definición
Básicos	
Magnitud	Grado de afectación del componente ambiental
Extensión Espacial	Área de afectación con respecto al o d s porible en el sitio
Duración	Tiempo del efecto
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente ambiental
Complementarios	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Mitigación	Existencia y efectividad de medidas de mitigación

Se considera que los impactos ambientales tienen, al menos, magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Sin embargo, los criterios complementarios pueden o no ocurrir. Por el contrario, la mitigación disminuye los impactos negativos. Las medidas de mitigación adquieren gran importancia en la medida que moderan los impactos significativos, acumulativos o residuales en el ecosistema a impactar.



Tabla 77. Clasificación de las medidas de mitigación propuestas.

Medida de Mitigación	Clasificación	Acción en el proyecto
Seguridad para el manejo de sustancias y combustibles.	Preventiva	Esta especificación no aplica en la operación del proyecto.
Movimiento de equipos, maquinaria y vehículos, evitando afectar áreas con vegetación natural fuera de los límites marcados.	Preventiva	Esta especificación no aplica en la operación del proyecto.
Medida de Mitigación	Clasificación	Acción en el proyecto
Manejo de residuos.	Preventiva, de reducción.	Disposición final de residuos sólidos y líquidos para prevenir y reducir afectaciones a la calidad del agua y componentes de la atmósfera.
Seguimiento riguroso de la normatividad y reglamentación aplicable.	Preventiva, de reducción.	Operación de equipos para prevenir y reducir afectaciones a la calidad del aire, suelo, agua, vegetación y fauna silvestre.
Mantenimiento de equipo y maquinaria.	De reducción.	Esta especificación no aplica en la operación del proyecto.
Restringir la remoción de la cubierta vegetal únicamente al área de desplante.	Preventiva, de reducción.	Durante la limpieza, extracción y retiro de madera seca se evitarán alteraciones de una superficie mayor a la requerida.
Medida de Mitigación	Clasificación	Acción en el proyecto
Programa de rescate de especies de flora y fauna.	Preventiva, de remediación.	Esta especificación no aplica en la operación del proyecto.
Realizar desmonte y permitir el desplazamiento de la fauna a otras áreas con vegetación.	De reducción.	No se afectará la diversidad faunística del área de estudio. En este caso, ningún grupo resultará afectado (mamíferos, reptiles y aves) todos ellos tienen facilidad de desplazamiento.



M.3 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación

Es importante resaltar que las medidas de mitigación consideradas para el proyecto, incluye en su diseño algunas alternativas para reducir y contrar las condiciones ambientales dentro del humedal y sus áreas adyacentes, aunque no estén asociadas a impactos adversos significativos.

Tabla 78. Medidas de control y mitigación ambiental aplicables al proyecto ecoturístico

Impacto	Medida aplicable	Tipo	Objetivo	Al momento de operar el proyecto	Responsable de su aplicación
Hidrológica					
Reducción de la calidad del agua por residuos líquidos durante la construcción y desarrollo de la obra	Colocar contenedores para la recolección de dichos residuos y evitar que estos drenen hacia el humedal	Preventivo	Evitar una mala calidad del agua en el humedal	Durante la operación y desarrollo de las actividades recreativas ecoturísticas responsables	Promover
Extracción y retiro de la estructura vegetal muerta por el proceso de limpieza	La madera seca extraída se triturará y se arrastrará en lo profundo del estero para su desintegración	Compensación	Proteger, conservar y aumentar el flujo mareal en el humedal	Durante la limpieza y mantenimiento	Promover
Limpieza de la cobertura vegetal muerta por la rehabilitación del estero La Sirena	Se triturará la madera y se arrastrará en lo profundo del estero para su desintegración en materia orgánica	Compensación	Aumentar el flujo mareal en el estero y hacerlo navegable para realizar recorridos en el humedal	Durante la extracción y retiro de la madera seca que se encuentra en el estero	Promover
Actividades recreativas ecoturísticas responsables en el humedal con recorridos guiados	Advertir al turista de la importancia de los ecosistemas de manglar y de los servicios ecosistémicos que estos brindan.	Prevención	Conservar el humedal y admirar su belleza escénica	Durante el desarrollo de las actividades ecoturísticas	Promover



Perdida de fauna silvestre por reducción del hábitat y retiro de la cubierta vegetal muerta	No se afectará la diversidad faunística del área de estudio	Mitigación	En este caso, ningún grupo resultará afectado (mamíferos, reptiles y aves), ellos tienen facilidad de desplazamiento.	Durante la rehabilitación y mantenimiento del estero La Sirena	Promover
Reducción de la Calidad visual del paisaje	Conservar en buen estado el ecosistema de manglar	Mitigación	Reducir los impactos en el entorno ambiental del humedal	Durante los recorridos guiados por la vena de mareas	Promover
Ruido y Atmósfera					
Reducción de la Calidad del Aire por emisiones a la atmósfera	No se usará maquinaria	Prevención	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera	Edificación del área de descanso, bodega y almacén	Promover
Reducción de la calidad del aire, emisiones de vehículos que participan en la construcción de la obra ecoturística	Cumplir con todas las medidas de cumplimiento de monitoreo	Prevención	Reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera	Edificación del área de descanso en la parcela #148,	Promover
Reducción de la calidad del entorno por ruido en la construcción de la obra	Evitar rebasar los niveles de ruidos permitidos en la normatividad aplicable	Preventivo	El nivel de ruido se mantendrá dentro de los límites establecidos en las normas mexicanas durante el proyecto	Edificación del área de descanso y operación del proyecto	Promover
Reducción de la calidad del entorno por ruido durante la operación	Aplicar todas las medidas propuestas para el control del ruido dentro del humedal y respetar la normatividad aplicable	Preventivo	Proporcionar a los trabajadores las condiciones adecuadas y evitar la degradación del entorno ambiental	Edificación del área de descanso y operación del proyecto ecoturístico responsable	Promover



M.4 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Movimiento del flujo mareal en el Estero La Sirena

Afectación de flujo superficial. El estero La Sirena es una vena de mareas que conecta con el complejo aguar estero de Urías. En ningún momento se afectará el flujo hidrológico natural.

Definición de la medida. Hay disponibilidad de agua todo el año. El agua es de buena calidad, proveniente del Estero de Urías. Las masas de agua entran al área del proyecto proveniente del canal de navegación con una escollera que se conecta directamente al Océano Pacífico.

Impacto de la propia medida. Esta medida no considerará impactos ambientales por su ejecución.

Manipulación hidrodinámica del humedal para actividades recreativas

Afectación de flujo superficial. Durante la limpieza y mantenimiento del estero solamente se extraerá la madera muerta para darle mayor flujo mareal al humedal. Esta será triturada y arrojada al estero para su desintegración.

Definición de la medida. Es necesario despejar y retirar toda la madera seca que se encuentra sobre la vena de mareas para hacerlo navegable y realizar las actividades recreativas ecoturísticas en el humedal.

Impacto de la propia medida. Esta medida no considerará impactos ambientales por su ejecución.

Se conceptualizan y caracterizan las acciones que se ha comprobado posibilitan el restablecimiento del flujo hidrológico aumentando la recuperación del hábitat en el humedal costero; con esas bases se hacen propuestas específicas orientadas a contrarrestar los principales agentes causales que pudieran presentarse en el humedal al momento de realizar las actividades recreativas del proyecto. Con esto, se apoyaría a la conservación y el restablecimiento de las características propias para el estero y el manglar que está dentro del área de influencia del proyecto ecoturístico.



Tabla 79. Medidas de Mitigación

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES (MITIGACIÓN)						
PROYECTO ECOTURISTICO CON ACTIVIDADES RECREATIVAS RESPONSABLES						
B- Beneficio significativo B- Beneficio No significativo A- Adverso significativo a- No Adverso No significativo /- Mitigable t- Temporal	Selección y preparación del sitio	Limpieza y mantenimiento		Operación del proyecto		
	Actividades temporales	Manipulación hidrológica		Recorridos guiados por el humedal		
	Jornales/ horas/ hombre	Extracción y retiro de madera seca en el estero		Kayak	Avistamiento de flora y fauna	Pesca artesanal
Factores Ambientales	Interacciones Potenciales					
Índice de actividades	1	2	3	4	5	6
Calidad del agua	-----	at/ 3	-----	at/ 3	-----	B/ 3
Calidad del aire	at/ 4	-----	at/ 4	-----	-----	-----
Flujos superficiales	-----	at/ 3	at/ 3	at/ 3	-----	B/ 3
Suelo	at/ 4	at/ 4	-----	-----	-----	-----
Vegetación	A/ 1- 2	-----	A/ 1- 2	B/ 3	B/ 3	B/ 3
Fauna	at/ 1	-----	A/ 1	B/ 3	B/ 3	B/ 3
Ruido	at/ 4	-----	-----	-----	-----	-----
Paisaje	A/ 1	-----	at/ 4	B/ 3	B/ 3	B/ 3
Especies protegidas	A/ 1	-----	at/ 2- 3	at/ 2	at/ 3	-----
Salud e higiene	B/ 4	A/ 4	-----	-----	-----	-----
Empleo	Bt/ 4	-----	Bt/ 4	Bt/ 3- 4	Bt/ 3- 4	Bt/ 3- 4
1 Limpieza y mantenimiento 2 Manipulación del flujo hidrológico 3 Humedal con manglares 4 Desarrollo y operación del proyecto						

V.5 Impactos residuales

En este sentido y tomando en cuenta los impactos ambientales identificados en la realización del proyecto ecoturístico, así como las medidas de mitigación correspondientes, a efecto de identificar con mayor claridad la forma de garantizar cada medida y otorgar una alternativa a aquellas que se relacionen con impactos que puedan producir daños adversos al humedal, el promotor garantizará el cumplimiento de las medidas de mitigación.



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

Los ecosistemas de humedales a menudo son frágiles, y sin unos controles adecuados siempre existe el riesgo de que el turismo pueda tener efectos negativos en los hábitats, animales y plantas de los humedales. Si tomamos en cuenta las actividades recreativas responsables del proyecto ecoturístico que la promotora realizará dentro del humedal costero, podemos determinar que corto plazo como las comunidades locales que prestan sus actividades ecoturísticas dependen de los humedales para su sustento. Se debe considerar entonces que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación y de compensación que se proponen sólo algunas serán aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de cualquier tipo.

La actividad de extracción y retiro de madera muerta es la que determinará el impacto por la ejecución del proyecto ecoturístico, siendo el humedal el que se verá afectado mínimamente, considerando si está en un estado de conservación saludable con alto desarrollo estructural del bosque, así como la diversidad de especies. No se alterarán los patrones de conducta por la presencia humana, los impactos en el paisaje regularmente son característicos por la modificación de la vegetación muerta en la calidad estética, sin embargo, dada la condición del ecosistema de manglar, se considera que esta no tendrá mayor efecto dadas las prácticas de limpieza y mantenimiento. Existen casos de ecoturismo en sitios donde los beneficios económicos del turismo alternativo dentro y alrededor de los humedales han generado considerables beneficios económicos en las comunidades locales lo que a corto plazo se estaría beneficiando a la conservación del humedal.

El impacto ambiental general al interior del predio persiste como **no significativo (A)** y mitigable (**Mitigable**), así como impacto mínimo (Despreocupante) a nivel de Sistema Ambiental Regional.



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

El éxito de las medidas depende de diferentes factores, tales como su factibilidad en tiempo, por lo que es necesaria su planeación conjuntamente con el resto de las actividades que contempla el proyecto. Esto resulta viable debido a que la infraestructura requerida se convierte en ayuda para la realización de las técnicas indispensables para cumplir con las especificaciones de las normas aplicables, por ejemplo el control de la generación de residuos líquidos, así como del ruido y la protección y conservación del humedal. El objetivo de las medidas propuestas es reducir los impactos de las actividades recreativas por las obras; por lo que como un escenario futuro, se considera que conformarán un impacto permanente de mediana dimensión, indudable en este tipo de proyectos. Es importante mencionar que las medidas contempladas pretenden no incrementar los efectos adversos al ambiente y que estos se revertan de la mejor manera posible. En este sentido fueron propuestas las medidas indicadas en el capítulo anterior.

VI.1 Construcción de escenarios

Aunque el impacto causado por la rehabilitación y mantenimiento del humedal pudiera ser irreversible en el trazo, existe la posibilidad de incidir de manera positiva en el desarrollo de la infraestructura ecoturística. Bajo este esquema, se explica el comportamiento del sistema al incorporar las medidas de mitigación a ejecutarse en el proyecto, definiendo su efecto al modificar la estructura ambiental en el sitio. De manera general, el diagnóstico ambiental para el área de estudio se podría traducir en una afectación moderada al ecosistema como resultado de las causas naturales y actividades antropogénicas no controladas. A nivel local (área del proyecto) la principal fuente de presión es la natural, lo que también condiciona un predominio de fases secundarias de un estrato arbóreo de la vegetación del humedal. Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo flora y fauna) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia.



Tabla 80. Escenarios para el sitio del proyecto con y sin las actividades ecoturísticas sustentables.

Factores Ambientales	Escenario sin Proyecto	Escenario con Proyecto
Hidrológica		
Calidad del Agua	No habrá descargas de aguas residuales hacia el humedal de manglares.	Las aguas residuales líquidas (sin detergentes) se generarán en el área de descanso. Estas serán utilizadas para el riego de palmeras cocoteras (cocos nucifera) que rodean la edificación.
Estructura vegetal del Humedal	El bosque de manglar se mantendrá bien conservado con un alto grado de desarrollo estructural.	Debido a la limpieza, extracción y retiro de madera muerta de mangle no se afectará la estructura forestal del humedal.
Cobertura vegetal del Humedal	El bosque de manglar se mantendrá en buen estado de salud con un dosel de vegetación del 95%	Con las actividades ecoturísticas en el humedal no se afectará la cobertura vegetal del bosque de manglar.
Actividades recreativas de ecoturismo responsable en el estero La Sirena	El estero mantendrá su flujo hidrológico intacto sin perturbación de la diversidad de flora y fauna. Se mantendrá navegable.	Se seguirá manteniendo el flujo hidrológico, aunque la vena de mareas ya será navegable para ir y venir con los recorridos ecoturísticos.
Pérdida de Fauna Silvestre	No será perturbada. Se mantendrá intacta.	Debido a la limpieza, extracción y retiro de madera muerta la flora y fauna presentes en el humedal no será perturbada. La fauna puede desplazarse.
Calidad del Paisaje	Se mantendrá en sus condiciones originales.	Se mantendrá en sus condiciones originales.
Ruido y Atmósfera		
Emissiones a la atmósfera	No habrá fuentes fijas de emisiones a la atmósfera.	No habrá emisiones temporales.
Calidad del entorno por ruido	No habrá fuentes de ruido en la zona del proyecto.	No habrá emisiones de ruido sin rebasar los decibelios permitidos en la normatividad. Si las hubiere, estas serán insignificantes.



Derivado de lo anterior y considerando el escenario del proyecto con y sin la aplicación de las medidas de mitigación no presenta diferencias significativas. Si bien es cierto, se debe a que esta actividad representará un detonante económico en el turismo y la comunidad local contemplando la integración de los servicios ecológicos que prestan los humedales, mitigando con esto, un impacto al medio ambiente.

VI.2 Condiciones

El proyecto que nos ocupa pretende desarrollarse en un ecosistema costero cediendo al Puerto de Mazatlán y adyacente al Ejido Isla de la Piedra. Los impactos positivos se relacionan principalmente con la contratación de mano de obra en todas las etapas del proyecto, lo cual generará beneficios importantes en los factores de la economía local. Por otra parte, se concluye que los efectos negativos más relevantes le corresponden a los subsistemas físico y biótico, impactando de manera indirecta a los factores de hidrología, suelo, fauna y vegetación, principalmente. Cualquier alteración en los componentes del ambiente se reflejará en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, siendo que toda modificación ocasiona alteraciones benéficas o adversas al ecosistema. Las expectativas provocadas se dirigen a que estas se pueden traducir en un factor moderado de deterioro al afectar el orden natural del ecosistema; sin embargo, se considera que no se crearán condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales o irreversibles a nivel de región y/o comunidad local. Las afectaciones al medio físico se registrarán a nivel de trayectoria. En este sentido, el pronóstico derivado de la ejecución del proyecto representa un esquema que no sufrirá un descenso en la vegetación del humedal, donde no serán afectados los procesos de reproducción de la vida silvestre, ya que se considera que la fauna identificada seguirá contando con los requerimientos necesarios para su permanencia y reproducción en las zonas cediendo al proyecto. Por otra parte, se prevé también que la estructura de vegetación de manglar no se verá afectada por las actividades recreativas de ecoturismo responsable.



Desde las perspectivas que establece una Evaluación de Impacto Ambiental, modalidad particular, se pudieron identificar los métodos de cuantificación más adecuados de acuerdo con la naturaleza del proyecto y las posibles alteraciones que durante la fase de desarrollo y operación de la obra, pudese provocar el proyecto denominado: **"Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa"** y considerando lo siguiente:

- 1.- El sitio de estudio en mención forma parte de una concesión ejidal-federal otorgado a los ejidatarios del Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa. Y según las costumbres y tradiciones conforme a derecho de este Ejido, todo ejidatario tiene derecho al DISFRUTE Y APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS DE USO COMÚN. Legalmente los ejidatarios tienen derecho a la ejecución de cualquier actividad u obra dentro de su área de influencia, no sin antes, informar oportunamente a las autoridades ambientales competentes.
- 2.- En ninguna fase o etapa de las actividades proyectadas se rebasan normas o criterios ecológicos para la protección del ambiente circundante. En lo que respecta a este proyecto no se prevén impactos mayores al ambiente físico, biológico y socioeconómico. Habrá un impacto positivo en la parte socioeconómica, principalmente en la calidad de vida, nivel de empleos y la economía local. La promotora respetará e implementará acciones para prevenir y mitigar los posibles impactos identificados en el presente estudio de impacto ambiental, durante la etapa de operación de la actividad proyectada.
- 3.- Con base en todo lo anterior, se considera COMPATIBLE EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL el desarrollo de las actividades recreativas presentadas, atendiendo a las recomendaciones de mitigación que se presentan y en los términos bajo los cuales fueron analizadas las posibles condiciones de impacto o alteración ambiental del proyecto Limpieza y mantenimiento del estero La Sirena para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el Ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa.



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

VII.1 Metodología para la caracterización del Sistema Ambiental Regional

La cartografía del INEGI (2006) y CONABIO (2008) sirvió para caracterizar el Sistema Ambiental en su versión digital (Catálogo de Metadatos Geográficos de CONABIO 2008; Red Hidrográfica Vectorial 1:50,000 V2.0 de INEGI). Procesada en Google Earth Pro y con el objeto de realizar los análisis requeridos, unificando el sistema de coordenadas al Datum WGS84. La topografía regional empleada para la caracterización morfológica del Sistema Ambiental Regional fue realizada por elaboración propia con datos obtenidos del INEGI. Para el caso de las imágenes satelitales, éstas fueron obtenidas de imágenes satelitales cortesía de Google Earth Pro. Las imágenes cortesía de Google Earth Pro cuentan con una mayor resolución, pero tienen la desventaja de estar en formato RGB, lo que impide un análisis multispectral de las mismas. No obstante, su resolución y representación en color verdadero permiten la observación de los detalles del entorno que complementa el análisis.

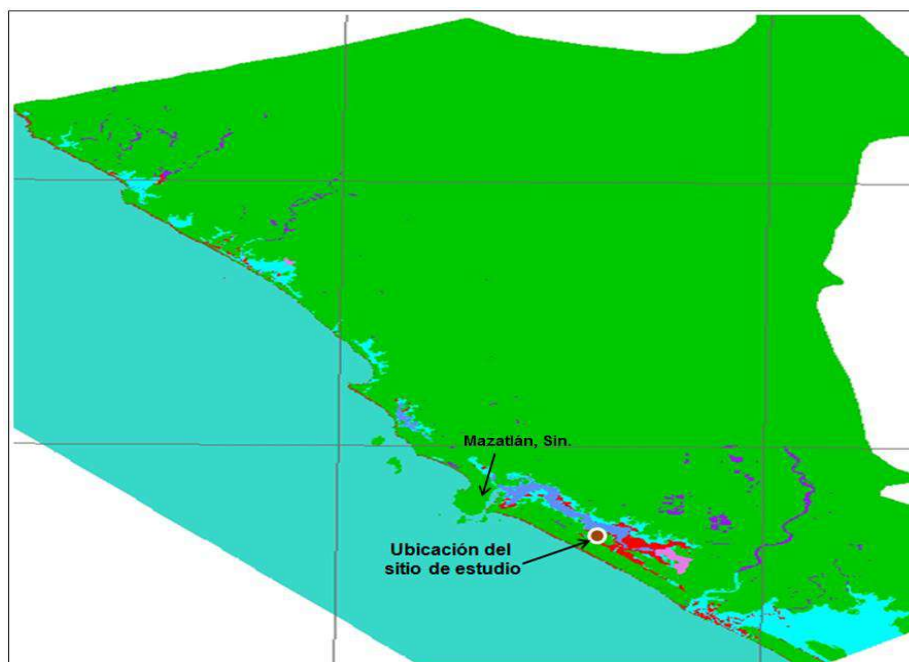
VII.2 Delimitación del Sistema Ambiental

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y al Programa de Ordenamiento Ecológico Costero del Estado de Sinaloa los cuales indican que la delimitación del área de estudio se realizará considerando las cuencas, UGA's y Flujos de cuencas hidrológicas donde se ubicará el proyecto ecoturístico y en atención a lo indicado se define a una cuenca hidrológica como:

- La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas estuarinos y humedales, donde el flujo hidrológico se mantiene por diversos cauces constituyendo el componente básico de la región, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas.



Con base en lo anterior se procedió a la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) empleando la información solicitada por la reglamentación aplicable. Se originaron las capas correspondientes al proyecto, así como la información hidrográfica contenida en INEGI. De acuerdo a la ubicación del proyecto donde se pretende instalar el proyecto que nos ocupa con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California, este se encuentra en la Unidad de Gestión Costera 13 denominada “Sinaloa Sur- Mazatlán”, cuyas aptitudes predominantes con un valor alto, se atribuyen al Pesca Recreativa, Pesca Industrial y Turismo. Asimismo, dentro de las Unidades Ambientales que conforman la Unidad de Gestión Costera, el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental 2.2.4.26.1.1, cuyas aptitudes sectoriales se describen más adelante, realizando el análisis correspondiente en la vinculación de este instrumento de acuerdo a la naturaleza del proyecto. En un análisis detallado sobre los impactos ambientales generados por el proyecto, estos no necesariamente reflejan la realidad de la vegetación encontrada en el predio. Por lo que se descartó la posibilidad de buscar una representación más fina como las cuencas y subcuencas. A continuación se muestra el proyecto representado en la cuenca:



Ubicación del proyecto y sistema ambiental



Se realizó el análisis a nivel de cuenca para una representación más acorde a los impactos ambientales que se realizarán en el proyecto. Cabe destacar que, además de los impactos, al ser una cuenca con escurrimientos hacia la zona costera, representa mejor los ecosistemas de manglar existentes en el sitio.

VII.3 Método para la delimitación del medio biótico (vegetación).

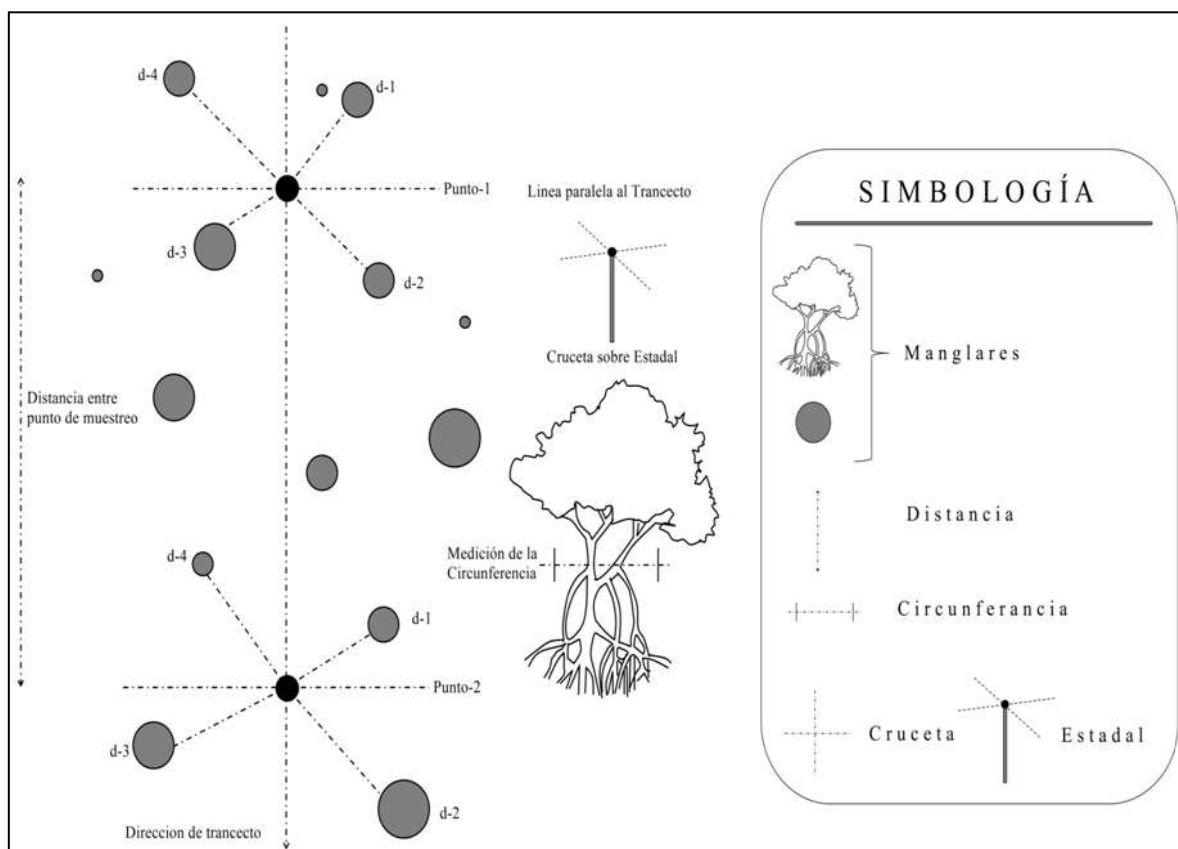
Para la descripción del medio biótico se llevaron a cabo dos estudios prospectivos, de flora y fauna. A continuación se describen los principales métodos empleados y los principales resultados obtenidos con su desarrollo. Se definieron dos transectos a lo largo de todo el predio para muestreo de la estructura forestal de la vegetación. Este programa fue alimentado con el modelo digital de elevación (INEC, 2014) de resolución 15 m, mapa de ortofoto coberturas con proyección geográfica UTM 13-Datum WGS año 1986. El programa permite generar puntos aleatorios en función de las características ambientales del área de estudio (Beyer, 2014). El programa considera los usos de suelo (pígonos) de una cobertura (vectorial) como probabilidades de ocurrencia ($P < 0.05$) de un atributo. También permite definir una distancia mínima (m o km) entre sitios para evitar el trasape de los mismos. Se obtienen al final de los resultados las densidades de árboles por hectárea y fustes/m²/ha. Evaluándose la estructura forestal del bosque y en qué estado se encuentra. Obtenidas las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo, se procedió a ubicarlos en campo. Se utilizó un geoposicionador Garmin GPSMAP 64s. Cada sitio se delimitó para realizar muestreos de Estructura Forestal y Transecto de Microtopografía.

Estructura Forestal del Ecosistema de Manglar

Con la finalidad de conocer la dinámica y estructura forestal del manglar presente en el humedal donde se realizarán las actividades recreativas ecoturísticas responsables, se realizaron dos transectos paralelos por ambos lados del sistema laguna estuarino denominado estero "La Sirena". Con un total de 10 puntos cada transecto hasta a completar un muestreo representativo contabilizando un total de 80 árboles por ambos transectos. En cada uno de ellos se utilizó la metodología que a continuación se describe:



- Método de Cuadrantes Centrados en un Punto, diseñado por Cottam y Curtis (1956). Esta técnica sigue un transecto a lo largo de una línea principal que cruza el sitio de muestreo. Una vez que se define la dirección del mismo, se establece un primer punto de muestreo y con el apoyo de la cruceta de 0.5 x 0.5 m de longitud sobre un estadal se generan cuatro cuadrantes, los cuales se utilizan como referencia para la medición de las distancias a los individuos más próximos en cada cuadrante.
- Consecutivamente se determina el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) midiendo la circunferencia de cada individuo a una altura aproximada de 1.30 m para posteriormente obtener el diámetro a la altura de pecho (DAP), exceptuando aquellos que midan menos de 10 cm. A partir de los datos registrados en campo y de acuerdo a las ecuaciones presentadas se consideran cuatro descripciones; densidad, área basal, dominancia y frecuencia de las especies de mangle.





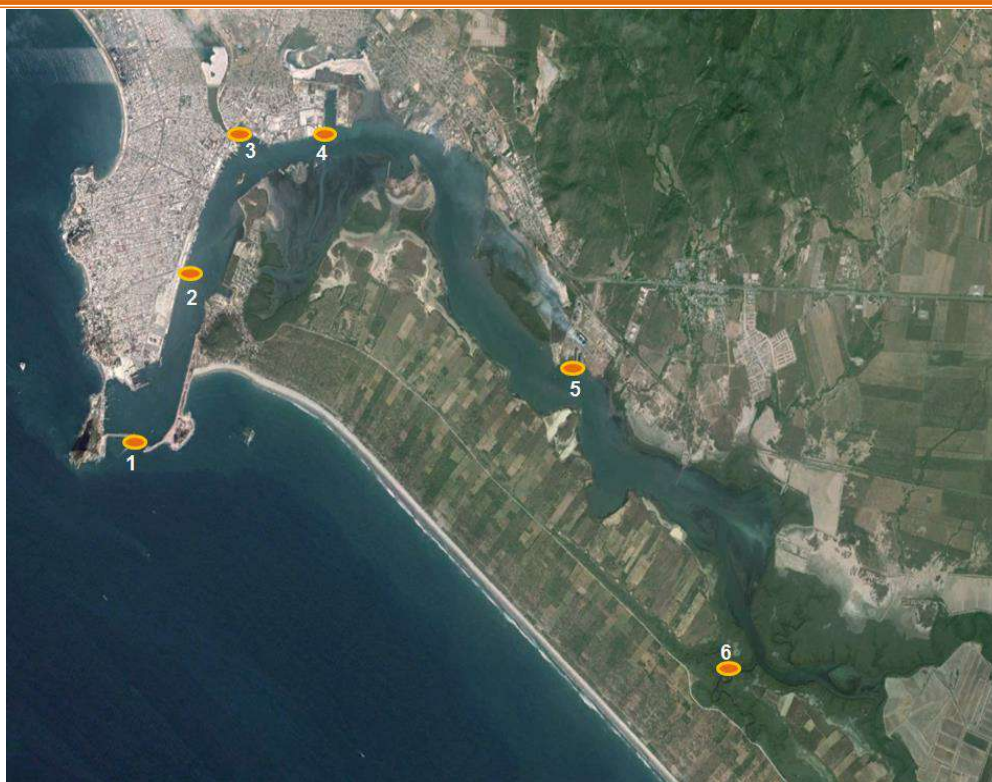
Transecto de estructura forestal dentro del humedal

Calidad de Agua (Determinación de Nutrientes)

Para la determinación de la calidad de agua de las muestras que fueron colectadas en los diferentes puntos de muestreo, se analizaron los nutrientes disueltos (nitratos NO_3^- , nitritos NO_2^- y ortofosfato PO_4^{3-}) previo filtrado de muestra a través de filtros Whatmann GF/F. Para la determinación del amonio (NH_4^+) se utilizaron 10 ml de agua sin filtrar y las muestras fueron analizadas dentro de las primeras 24 horas. Algunos nutrientes se analizaron posteriormente a su colecta, por lo que se mantuvieron refrigeradas a temperaturas de 4°C . Todos los análisis se hicieron por triplicado. Para coleccionar las muestras de agua se utilizaron botellas de plástico de 125 ml. Para leer la densidad de las muestras se utilizó un espectrofotómetro marca GENESYS™ Espectrónica.



Colecta de muestras de agua en los sitios de muestreo



Puntos de colecta de muestras de agua en los sitios de muestreo

La determinación de NO_3^- , NO_2^- y PO_4^{3-} se realizaron de acuerdo a las técnicas descritas por Strickland y Parsons (1972). Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Ecosistemas Costeros del ICMyL UNAM Mazatlán. Para el monitoreo de la salinidad se utilizó un refractómetro portátil marca ATAGO precisión de 0.1.

Determinación de la Cobertura y/o Índice de Área Foliar (LA)

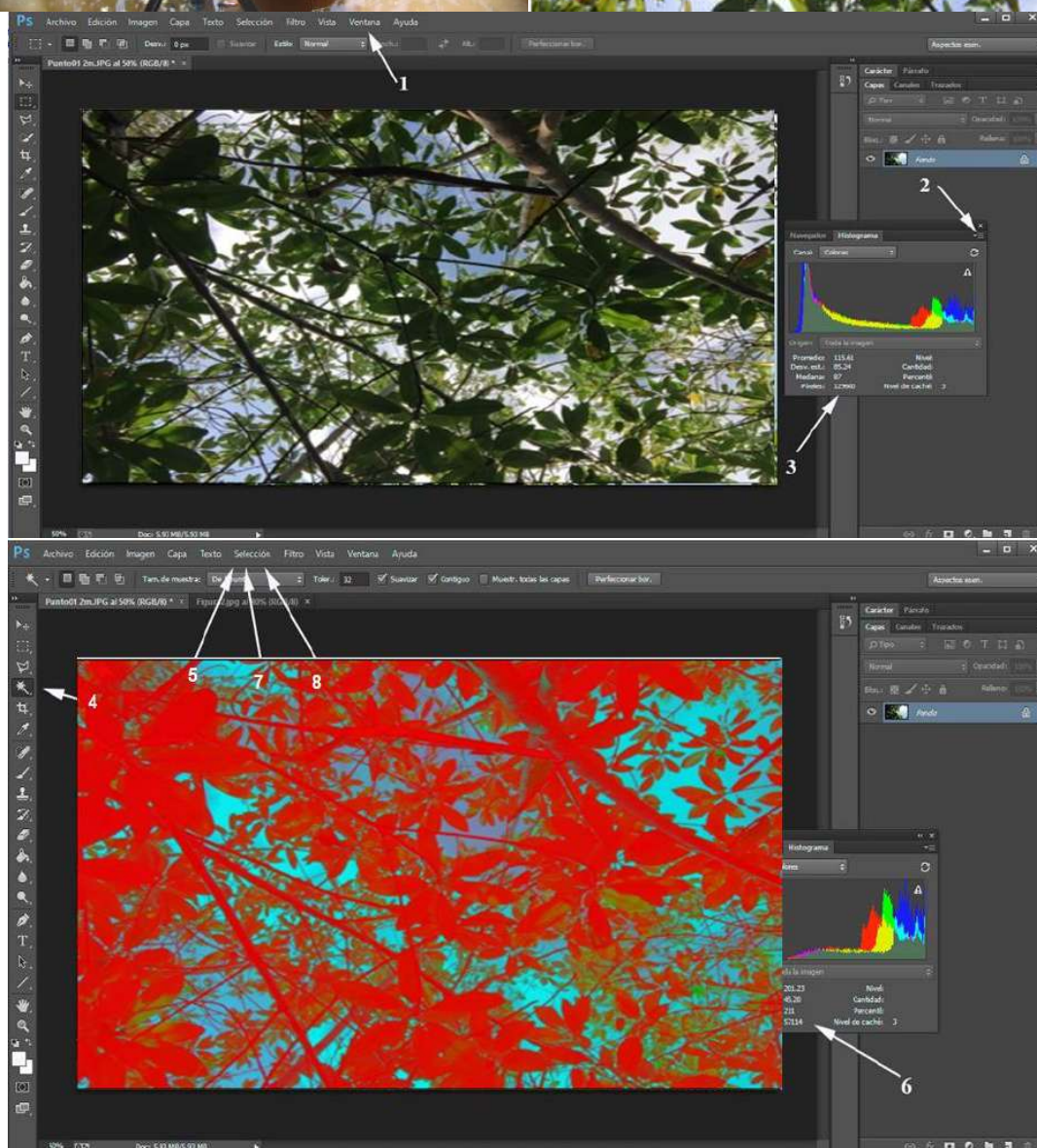
La cobertura foliar, así como su variación estacional se puede evaluar con el apoyo de una cámara digital. La ubicación de la cámara debe estar de dos a tres metros del tronco principal del árbol. La cámara se apoya en un trípode y se toma la foto hacia el cielo de preferencia poniendo el temporizador ("timer") por 10 segundos. Se recomienda realizar el muestreo en las mañanas. Un método efectivo para producir excelentes fotografías es con el apoyo de un trípode fotográfico con nivel para mantener la posición en nivel cero. Para capturar la fotografía dentro del bosque de manglar se utilizó un iPhone 6 marca Apple con un ancho de 960 píxeles y altura de 1280 píxeles con una velocidad ISO ISO 32 y longitud focal de 3 mm.



Manglares del Noroeste S.C Servicios de Consultoría en Medio Ambiente M A P



"Limpieza y mantenimiento del estero la Sirena para ecoturismo responsable"



Procesos fotográficos para determinar de la cobertura de manglar



VII.4 Planos definitivos

Se elaborarán los planos que se describen en la presente guía. Deberán contener, por lo menos: el título, el número o código de identificación, los nombres y firmas de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó, la fecha de elaboración, la nomenclatura y simbología explicadas, coordenadas geográficas, la escala gráfica y numérica. A una escala que permita apreciar los detalles del proyecto. Los planos a que se refiere este apartado se presentan en el Anexo 1.





Polígono del Sitio de Estudio y área del Proyecto (Formato KML)

Anexo 1



AREA DE ESTUDIO ESTERO LA SIRENA.kml





VII.7. Gros anexos (Documentación Legal)

a) Carta Responsiva

Mazatlán, Sin. A 09 de Junio del 2020

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

LIC. MARIA LUISA SHIMIZU AISPURU
Jefa de Departamento de la SEMARNAT-SINALOA

PRESENTE:

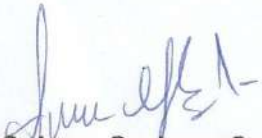
CARTA RESPONSIVA

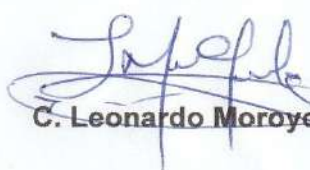
Los abajo firmantes, Promovente del presente estudio **C. IRMA GONZALEZ SORIANO y el C. LEONARDO MOROYOQUI-ROJO**, prestador de Servicios de Asesoría en Medio Ambiente, ante usted con el debido respeto comparecemos a exponer:

Bajo formal protesta de decir verdad, le manifestamos que la información, contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, del proyecto denominado: **Limpieza y mantenimiento del estero "La Sirena" para actividades recreativas de ecoturismo responsable en el ejido Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa**, se elaboró de conformidad con nuestro leal saber y entender de la materia, siendo la misma real y fidedigna. Asimismo, aceptamos que sabemos y entendemos de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa.

Protestamos lo necesario en la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, Estados Unidos Mexicanos, a los nueve días del mes junio del dos mil veinte. El promovente externa reiterativamente en mantener en buenas condiciones todo lo referente a este proyecto, donde dispondrá de recursos propios para preservar el entorno y cuidado de estas obras.

ATENTAMENTE


C. Irma Soriano González


C. Leonardo Moroyoqui Rojo



Manglares del Noroeste S.C.
Servicios de Consultoría en Medio Ambiente
M A P



"Limpieza y mantenimiento del estero la Sirena para ecoturismo responsable"

b) Régimen Fiscal (RFC)

INSCRIPCIÓN EN EL R.F.C.		
EL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, LE DA A CONOCER EL REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES, QUE LE HA SIDO ASIGNADO CON BASE EN LOS DATOS QUE PROPORCIONÓ, LOS CUALES HAN QUEDADO REGISTRADOS CONFORME A LO SIGUIENTE:		
NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL CINTHYA CORAL NARANJO GONZALEZ		
DOMICILIO SIN NOMBRE SIN NUMERO ISLA DE LA PIEDRA SINALOA 82267		
CLAVE DEL R.F.C. NAGC910925FG3		
CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN NAGC910925MSLRNN01		
ADMINISTRACIÓN LOCAL ALR MAZATLÁN, SIN.		
ACTIVIDAD Hoteles con otros servicios integrados		
SITUACIÓN DE REGISTRO ACTIVO		
FECHA DE INSCRIPCIÓN 15-01-2010 FECHA DE INICIO DE OPERACIONES 15-01-2010		
OBLIGACIONES		
DESCRIPCIÓN		FECHA ALTA
Presentar la declaración y pago provisional mensual de retenciones de Impuesto Sobre la Renta (ISR) por sueldos y salarios.		15-01-2010
Presentar la declaración anual de Impuesto Sobre la Renta (ISR) donde se informe sobre los clientes y proveedores de bienes y servicios.		15-01-2010
Presentar la declaración anual donde se informe sobre las retenciones de los trabajadores que recibieron sueldos y salarios y trabajadores asimilados a salarios.		15-01-2010
Presentar la declaración anual de Impuesto Sobre la Renta (ISR) de personas físicas.		15-01-2010
Proporcionar la información del Impuesto al Valor Agregado (IVA) que se solicite en las declaraciones del Impuesto Sobre la Renta (ISR)		15-01-2010
Presentar la declaración y pago provisional mensual de Impuesto Sobre la Renta (ISR) por realizar actividades empresariales.		15-01-2010
Presentar la declaración mensual donde se informe sobre las operaciones con terceros para efectos de Impuesto al Valor Agregado (IVA).		15-01-2010
Presentar la declaración y pago provisional mensual del Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU).		15-01-2010
Presentar la declaración y pago anual del Impuesto Empresarial a Tasa Única (IETU).		15-01-2010
Presentar la declaración informativa anual de Subsidio para el Empleo.		15-01-2010
Presentar la declaración y pago definitivo mensual de Impuesto al Valor Agregado (IVA).		15-01-2010
TRÁMITES EFECTUADOS		
FECHA DE PRESENTACIÓN		FOLIO DEL TRÁMITE
Reg. Federal Contribuyente / Inscripción / Inscripción de Persona Física		15-01-2010 RF201019710714
Fecha de Impresión: 15 de Enero de 2010 TELÉFONO DE ATENCIÓN CIUDADANA (Quejas Y Sugerencias) 01-800-463-6728		
SG5dROYmYBYxy1vkKKgy9mBXK4uY8EmhqbnitOF4B9GIGol8v+9VJfSyEC2uJJQga+hlLsEyes+Nps64EzrGbpfuNv7rY3NQlUgTUoeJRY21bNlacveupl35sX qaNIZFdeZc9hYxAYSdQJqcaCk+Ds+a+6nJpevTeN4thME=		



c) Certificado Parcelario

CERTIFICADO PARCELARIO

N° 000000261164

QUE SE EXPIDE POR INSTRUCCIONES DEL C. ENRIQUE PEÑA NIETO, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS; CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 27 FRACCIÓN VII DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 56, 78 Y DEMÁS RELATIVOS DE LA LEY AGRARIA, ASÍ COMO EN EL REGLAMENTO INTERIOR DEL REGISTRO AGRARIO NACIONAL; QUE AMPARA LA PARCELA N° 148 Z1 P1/1 DEL EJIDO ISLA DE LA PIEDRA

MUNICIPIO DE MAZATLAN

ESTADO DE SINALOA CON UNA SUPERFICIE DE 12 - 15 - 17.29 HA.,

DOCE HECTAREAS, QUINCE AREAS, DIECISIETE PUNTO VEINTINUEVE CENTIAREAS.

QUE CUENTA CON LAS SIGUIENTES MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

NORESTE 119.21 MTS. CON CAMINO
SURESTE 1084.45 MTS. CON PARCELA 149
SUROESTE 108.17 MTS. CON OCEANO PACIFICO
NOROESTE 1070.04 MTS. CON PARCELA 147

A FAVOR DE GONZALEZ SORIANO IRMA

DE 42 AÑOS, ORIGINARIO DE ISLA DE LA PIEDRA, MAZATLAN, SIN.

ESTADO CIVIL CASADA DE OCUPACIÓN AMA DE CASA

CON DOMICILIO EN CON, ISLA DE LA PIEDRA, MAZATLAN, SIN.

DE CONFORMIDAD CON RESOLUCION DE TRIBUNAL UNITARIO AGRARIO

DE FECHA 08 DE MARZO DE 2012

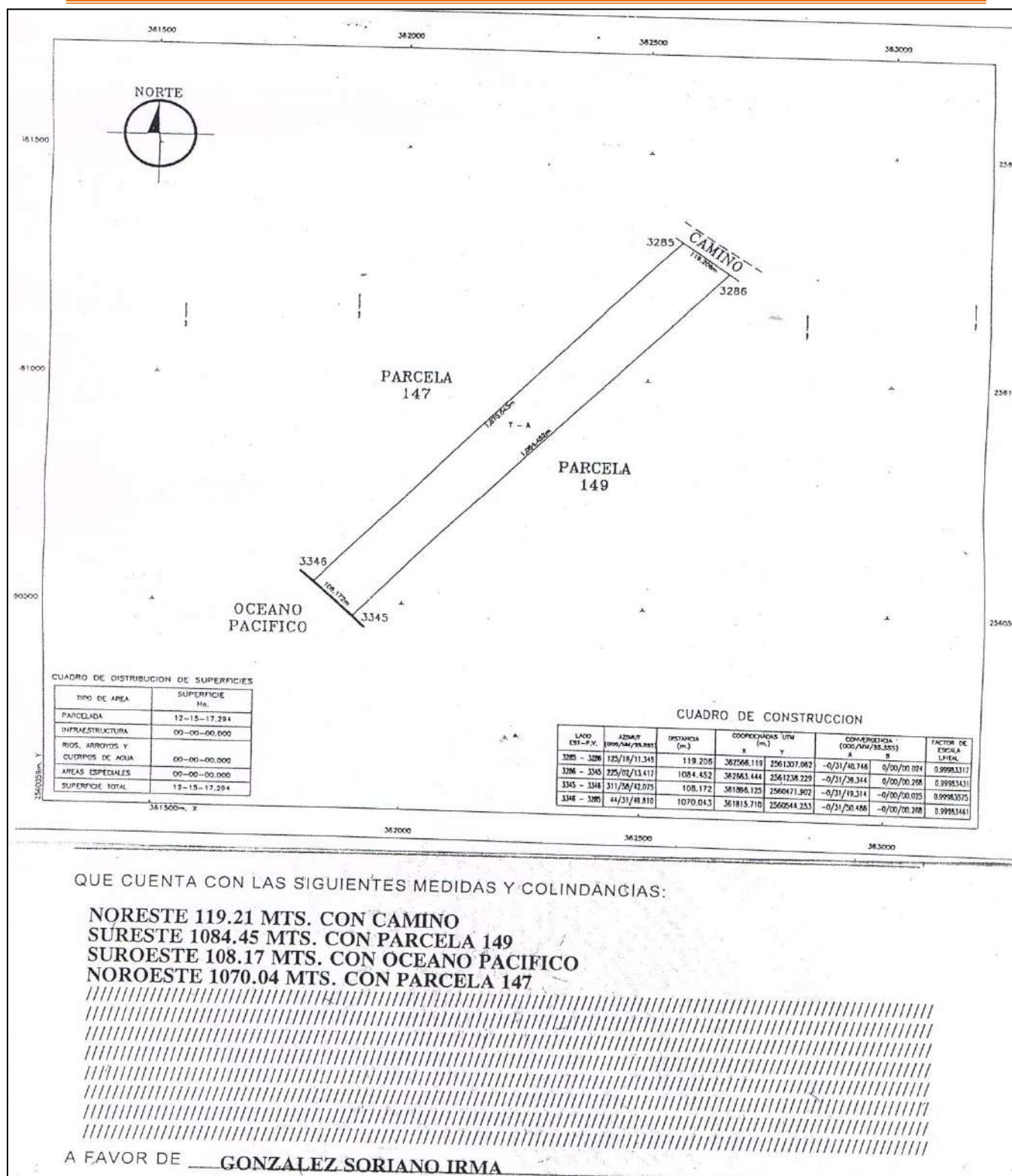
HABIÉNDOSE INSCRITO ESTE CERTIFICADO EN EL REGISTRO AGRARIO NACIONAL, BAJO EL FOLIO 25FD00184177

DELEGACION
ESTATAL
SINALOA

A 03 DE ABRIL DE 2013

P. LIC/ ONESIMO AGUILERA BURROLA
DELEGADO DEL REGISTRO AGRARIO NACIONAL

No. 01-1130145





d) Carta Ejidal

Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa A 08 de Junio del 2020

H. ASAMBLEA GENERAL DE EJIDATARIOS
DEL EJIDO ISLA DE LA PIEDRA.
P R E S E N T E.

YO IRMA GONZALEZ SORIANO, mexicana, mayor de edad, auténtica y legítima ejidataria de este pueblo (Ejido Isla de la Piedra), Municipio de Mazatlán, Sinaloa, con domicilio y residencia ampliamente conocidos en este lugar y titular del Certificado de Derechos Sobre Tierras de Uso Común número 84619, expedido el 14 de diciembre de 2009 por el Delegado del Registro Agrario Nacional en cumplimiento a la orden emitida por el C. FELIPE CALDERON HINOJOSA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos; con el debido respeto concurro ante esta Honorable Asamblea General de Ejidatarios para:

SOLICITAR

Con fundamento en lo dispuesto por los diversos artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 56, 73, 74 y 152 Fracción VIII y demás relativos de la Ley Agraria, así como en el Reglamento Interior del Registro Agrario Nacional y QUE CONFIERE A SU TITULAR EL DERECHO AL DISFRUTE Y APROVECHAMIENTO DE LAS TIERRAS DE USO COMÚN, en la proporción que determine la Asamblea Ejidal, conforme a la fracción III del artículo 56 de la Ley Agraria, solicito muy atentamente tenga a bien asignarme, el área que se acostumbra destinar como embarcadero propio para cada ejidatario según las costumbres y tradiciones conforme a derecho de este Ejido, por resultarme indispensable para mi sostenimiento, así como el de mi familia y diversas familias que obtienen su sustento económico gracias a mis actividades que al igual que todos los demás compañeros que se dedican a la misma actividad, van enfocadas a fortalecer la imagen de nuestro pueblo como un gran destino turístico comprometido a ofrecer servicios de excelente calidad.

Esperando verme favorecida con la presente solicitud, quedo de Ustedes a sus indicaciones.

*Recibida el 01 octubre 2011
Miguel Cardenas Velarde*

ATENTAMENTE
Irma Gonzalez Soriano
IRMA GONZALEZ SORIANO
(EJIDATARIA)

MIGUEL CARDENAS VELARDE
PRESIDENTE

RECIBIMOS DE ENTERADOS
Carlos Jimenez Osuna
CARLOS JIMENEZ OSUNA
SECRETARIO

Gilberto Soriano Peraza
GILBERTO SORIANO PERAZA
TESORERO

Fernando Balde Ramia Zatarain
FERNANDO BALDE RAMIA ZATARAIN
CONSEJO DE VIGILANCIA

Ccp. Comisariado Ejidal



e) IFE y CURP

INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL CREDENCIAL PARA VOTAR

NOMBRE: GONZALEZ SORIANO IRMA
FECHA DE NACIMIENTO: 13/08/1970
SEXO: M
DOMICILIO: CJON GOTERO SIN LOC ISLA DE LA PIEDRA 82267 MAZATLAN, SIN.
CLAVE DE ELECTOR: GNSRIR70081325M300
CURP: GOSI700813MSLNRR04
AÑO DE REGISTRO: 1991 05
ESTADO: 25 MUNICIPIO: 012 SECCIÓN: 2616
LOCALIDAD: 0283 EMISIÓN: 2016 VIGENCIA: 2026

INE

IDMEX1439635953<<2616020577203
7008131M2612317MEX<05<<01858<6
GONZALEZ<SORIANO<<IRMA<<<<<<<<<

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
CONSTANCIA DE LA CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN

SEGOB SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DEL REGISTRO NACIONAL DE POBLACIÓN E IDENTIDAD

Clave:
GOSI700813MSLNRR04

Nombre:
IRMA GONZALEZ SORIANO

Fecha de inscripción: 12/09/2000
Folio: 65314197
Entidad de registro: SINALOA

Soy México



Manglares del Noroeste S.C.
Servicios de Consultoría en Medio Ambiente
M A P



"Limpieza y mantenimiento del estero la Sirena para ecoturismo responsable"

g) Comprobante de domicilio

CFE | **Suministrador de Servicios Básicos**

CFE Suministrador de Servicios Básicos
Río Ródano No. 14, colonia Cuauhtémoc,
Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06500,
Ciudad de México.
RFC: CSS160330CP7

ADAN NARANJO FIGUEROA
CJON COTA
EL MUNDO Y CJON GOTERO
ISLA DE LA PIEDRA, C.P. 82043
ISLA DE LA PIEDRA SIN, Sin.

TOTAL A PAGAR:
\$190.00
(CIENTO NOVENTA PESOS 00/100 M.N.)

NO. DE SERVICIO : 533980709343
RMU : 82043 98-07-06 XAXX-010101 002 CFE

PERIODO FACTURADO: 09 MAR 20 - 08 MAY 20

TARIFA: 1D
NO. MEDIDOR: 4EH409
MULTIPLICADOR: 1

LÍMITE DE PAGO: 27 MAY 20
CORTE A PARTIR
28 MAY 20

Concepto	Lectura actual		Lectura anterior		Total periodo	Precio (MXN)	Subtotal (MXN)
	Medida	Estimada	Medida	Estimada			
Energía (kWh)		54209		54021	188		
Básico					150	0.837	125.55
Intermedio					38	1.012	38.45
Suma					188		164.00

Este gráfico refleja tu nivel de consumo. A menor uso, mayor apoyo.

Subtotal

App CFE Contigo
¡Descárgala ya!

Simulador de consumo
Notificaciones y alertas
Reporte de fallas
Domicilia tu servicio
Recibo electrónico

Además de las funciones que ya conoces:

- ✓ Consulta tu recibo
- ✓ Realiza tu pago
- ✓ Ubica centros de atención a clientes

Costos de la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista					Desglose del importe a pagar	
Concepto	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)	Concepto	Importe (MXN)
Suministro	128.04	0.00	0.00	128.04	Energía	164.00
Distribución	0.00	0.00	165.44	165.44	IVA 16%	26.24
Transmisión	0.00	0.00	31.57	31.57	Fac. del Periodo	190.24
CENACE	0.00	0.00	1.50	1.50	Adeudo Anterior	254.30
Energía	0.00	0.00	118.06	118.06	Su Pago	-254.00
Capacidad	0.00	0.00	76.70	76.70	Total	\$190.54
SCNMEM(1)	0.00	0.00	1.05	1.05		

Apoyo Gubernamental 356.36

(1) SCNMEM: Servicio Conexión no incluido en el Mercado Eléctrico Mayorista.
(2) DAP: Derecho al Alumbrado Público.
(3) Cargas e inóculos: Diversos conceptos que se pueden incluir en el aviso recibo relacionados con el suministro.

Fecha, hora y lugar de impresión: 12 MAY 20 01:56:09 hrs. 21 DE MARZO Y GERMAN EVERS COLONIA CENTRO MAZATLAN MAZATLAN SINALOA MEXICO
CP 82000

82043 98-07-06 XAXX-010101 002 CFE
01 533980709343 200527 000000190 4

13DB05A021313105

Repartir

-592-

\$190.00
(CIENTO NOVENTA PESOS 00/100 M.N.)

FORTE PULIDO
DATAS
CAG-6228
AUTOREGRO POR ESPONJA



VII.9 Referencias Bibliográficas

- Bosire, J. O, F. Dahdouh- Guebas, M. Walton, B.I. Grana, R.R. Lewis III, F. C. Field, J. G. Kairo y N. Koedam (2008). Functionality of restored mangroves: A review Kenya Marine and Fisheries Research Institute (KMFRI), P. O. Box 81651, Mombasa, Kenya.
- Brummitt, R. K. 2004. Vascular Plant Families and Genera. Royal Botanic Gardens Kew London, England. 820 pages.
- Contrón, G. y Schaeffer- Novelli, Y. 1983. Introducción a la ecología del manglar. Ed. Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay. 108 pp.
- Contrón- Madero, G. y Y. Schaeffer- Novelli. 1983. Introducción a la ecología del manglar. ROSTLAC, UNESCO Montevideo, Uruguay, 109 p.
- Contrón- Madero, G. y Schaeffer- Novelli, Y. 1984. Methods for studying mangrove structure, p. 91-130 In: Snedaker, S. y Snedaker, J. (eds). Mangrove ecosystems: research methods. UNESCO Monogr. Oceanogr. Methods. 8: 251 p.
- Contrón, G. y Schaeffer- Novelli, Y. 1985. Características y desarrollo de los manglares de Norte y Sur América. Ciencia Interamericana 25(1-4): 4-15.
- Convención de Ramsar (2010) Turismo en Humedales. Una gran experiencia. El Turismo responsable apoya los humedales y a la gente. Rue Mauverney 28. CH-1196 Gland, Suiza.
- De Miro Orell, Manuel y Monserrat Domingo Morato. Breviario de Geomorfología México.
- Duke, N. C., Eric L. G., Ellison, J. C., Field, C. (2008). Threats to mangroves from climate change and adaptation options: A review. *Aquatic Botany*. University of Technology - Sydney, 11 Darrelly Street, Gordon, NSW 2072, Australia.
- DUMAC (2005). Cambio de Uso de Suelo en la Zona Costera del Estado de Sonora. United States Forest Service. Grant No. 3-DG-11132762-157.
- Enciclopedia de los municipios de México (Sonora), 1999, Centro Nacional de Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Sonora.
- Field, C. D. (1997). Restoration of Mangrove Ecosystems. International Society for Mangrove Ecosystems. Okinawa, Japan.



- Flores, V. O y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. 2ª edición. CONABIO UNAM México. 439 pp.
- Flores-Verdugo, F. J. 1985. Aporte de materia orgánica por los productores primarios a un ecosistema lagunar estuario de boca efímera. Tesis doctoral. Unidad Académica de los Estudios Profesionales y Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades. Proyecto Académico de especialización, Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México. 242 pp.
- Flores-Verdugo, F. J. (Coord.), 1986. Ecología de los manglares y perfil de comunidades en los sistemas lagunares de Agua brava y Marismas Nacionales, Nayarit. Informe final técnico. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Cerve: PCECBNA-022068. 350 p.
- Flores-Verdugo, F. J. 2010. Creación y Restauración de Ecosistemas de Manglar: Principios básicos. Informe Final. Rev. Restoration Ecosystem
- García E (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México. 217 p.
- Gobierno del Estado de Sinaloa (2011-2016). Ordenamiento Estatal. Ecólogo de la Región Sinaloa.
- H Ayuntamiento de Mazatlán (2014-2016). Plan de Desarrollo Municipal. Mazatlán, Sinaloa.
- H Ayuntamiento de Mazatlán. México. Servicio Meteorológico Nacional (2013). Comisión Nacional del Agua- CONAGUA. Gima para el Municipio de Mazatlán, Sinaloa.
- Heliódoro, S., G. A. Ulloa-Delgado y R. Alvarez-León. 1998. Conservación y uso sostenible de los manglares del Caribe Colombiano. Ministerio del Medio Ambiente, Asoc. Colombiana de Reforestadores (ACOFORE), OTM proyecto PD/171/91 Rev. 2 (F) Fase II (Etapas 1). 224 pp.
- Instituto de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (2010) Censo General de Población y Vivienda, Sinaloa. Cuaderno Estadístico Municipal. INEGI H.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI). Carta de uso del suelo 1: 250,000.
- Jones, S. 1986. Introduction to Plant Systematics. 2nd edition; McGraw-Hill Companies. 448 p.



- Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán JUMAPAM (2013). Análisis de los límites máximos de contaminantes permisibles en muestras de agua subterránea y superficial en el Municipio de Mazatlán.
- Kovacs, J. M., M. Blanco-Moreno y F. Flores-Verdugo. 2001. A logistic regression model of hurricane impacts in a mangrove forest of the Mexican Pacific. *Journal of Coastal Research*. 17 (1): 30-37.
- Lacerda L. D. 2002. *Mangrove ecosystems: function and management*. Springer. Berlín Alemania 292 pp.
- Lewis, R. R. (2009). *Mangroves and Halophytes—Restoration and Utilization*. H. Li et al., M. G. Suarez, B. Herzog. Springer (2008). 157 pp. US 149 (d.d.h), ISBN 978-1-4020-6719-8. *Lewis Environmental Services, Inc.*, P. O. Box 5430, Salt Springs, FL 32134, USA.
- Li et al., H. y R. H. Whittaker. 1975. *Primary productivity of the Biosphere*. Springer-Verlag, Nueva York, 125 p.
- López Portillo J. y Ezcurra, E. 2002. Los manglares de México: una revisión. *Madera y bosques*. Número especial: 27-51.
- Mitsch, W. J. y J. G. Gosselink 2000. *Wetlands*. Chapter 11. Mangrove Swamps Third Edition. 335-373 pp.
- Moroyoqui-Rojas, L., Flores-Verdugo, F. J., Hernández-Carmona, G. (2014). Nutrient Balance in a Constructed Wetland using Mangroves (*Rhizophora mangle* and *Laguncularia racemosa*) integrated ponds with shrimp (*Litopenaeus vannamei*). JUYAANN AUA M. Revista de Divulgación.
- Ortiz De León, R. M. 1999. *Hydrología del sistema "Estero del Infiernillo- Arroyo Jabalines"*. Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar. Tesis de Licenciatura 86 p.
- Páez-Osuna, F., Montaño-Ley, Y., Bórquez-Leyva, H. 1990. Intercambio de agua, fósforo y material suspendido entre el Sistema Lagunar del Puerto de Mazatlán y las aguas costeras adyacentes. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 6: 19-32.
- Páez-Osuna, F. y Ruiz-Fernández, A. C. 2004. Environmental load of nitrogen and phosphorus from extensive, semi-intensive, and intensive shrimp farms in the Gulf of California ecoregion. *Environment Contamination and Toxicology*, 74: 681-688.
- Plan Estatal de Desarrollo (2017-2021). Gobierno de Estado de Sinaloa.



- Rico-Gray y Martínez, M (1979). Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Azoácea. En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 9. Instituto de Ecología Xalapa, Veracruz, México. Fondo de Cultura Económica México, DF.
- Rodríguez, F. R (1987). "Manual de técnicas de gestión de vida silvestre", for the wildlife society, cuarta edición, USA
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México D.F. 424 Págs.
- Strickland, J. D. Parson, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish Res. Board Can. Bull. 167 pp.
- Suman, D. O. 1994. El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe. Su Manejo y Conservación. Universidad de Miami, Florida y Tinker Foundation, Nueva York, 263 p.
- The Ecotourism Society. 2001. Ecotourism guidelines for nature tour operators. Ecotourismexplorer
- Tomlinson, B. P. (1986). The botany of mangroves. First Paperback Edition. Cambridge University Press. New York. 419 p.
- Organización Mundial del Turismo (2012). El Mercado Británico del Ecoturismo. Informe. Especial. Gran Bretaña. Página 23
- OMT (2010) Tourism and Biodiversity. Achieving Common Goals Towards Sustainability, Organización Mundial del Turismo, Madrid, España.
- Oson, D. M., E. Dinerstein, G. Contrón y P. Loder. 1996. A Conservation Assessment of Mangrove Ecosystems of Latin America and the Caribbean. WWF, Washington D.C.,
- Villalba Loera, A. 1986. Descripción general del Estero de Uñas, Mazatlán, Sinaloa. Rev. Ciencias del Mar. 2(8): 32-37
- Wunder, S. 2000. Ecotourism and economics incentives: an empirical approach. Ecological Economics. 32: 465-479.