



- I. **Unidad Administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Sonora.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:**

**LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.**

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

**Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD PARTICULAR**

**SECTOR TURISMO**

**PROYECTO DE SOLICITUD DE ZONA FEDERAL  
MARITIMO TERRESTRE PARA CONSTRUCCION  
DE UN ACUARIO**

**“THE ROCK”**

**SR. GERMAN PALACIO JIMENEZ**

**PUERTO PEÑASCO, SON., NOVIEMBRE DEL 2015.**

## **I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:**

### **1.1.- Proyecto:**

La promovente del proyecto planea la construcción y operación de un Acuario con fines de educación y entretenimiento mediante la obtención de una Concesión de Franja Intermareal, como complemento de un restaurant bar con andadores existente actualmente y que contribuiría a mejorar la oferta de servicios en la zona de pretendida ubicación; la superficie total solicitada es de 740.99 metros cuadrados.

#### **1.1.1.- Nombre del Proyecto:**

Acuario "The Rock"

#### **1.1.2.- Ubicación del Proyecto:**

El proyecto se localiza en el malecón Fundadores en la ciudad de Puerto Peñasco, Municipio del mismo nombre, del Estado de Sonora. C.P. 83550. De manera puntual, contiguo al sitio conocido como The Point.

#### **1.1.3.- Tiempo de vida útil del Proyecto:**

Por el sistema constructivo utilizado y que habrá de utilizarse, el tipo de materiales y el programa de mantenimiento previsto, la vida útil del proyecto se ubica en los 15 años. De igual manera, dependerá de las condiciones de la concesión.

#### **1.1.4.- Presentación de la Documentación Legal:**

Se adjunta al presente la documentación.

**1.2.- Promovente:**

**1.2.1.- Nombre o Razón Social:**

Sr. German Palacio Jimenez

**1.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes:**

**1.2.3.- Nombre y Cargo del Representante Legal:**

Sr. German Palacio Jimenez  
Propietario.

**1.2.4.- Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones:**

**1.3.- Responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental:**

**1.3.1.- Nombre o Razón Social:**

Ing. Pedro Miguel Romero López.

**1.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP:**

**1.3.3.- Nombre del Responsable Técnico del Estudio:**

Ing. Pedro Miguel Romero López

### **1.3.4.- Dirección del Responsable Técnico del Estudio:**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

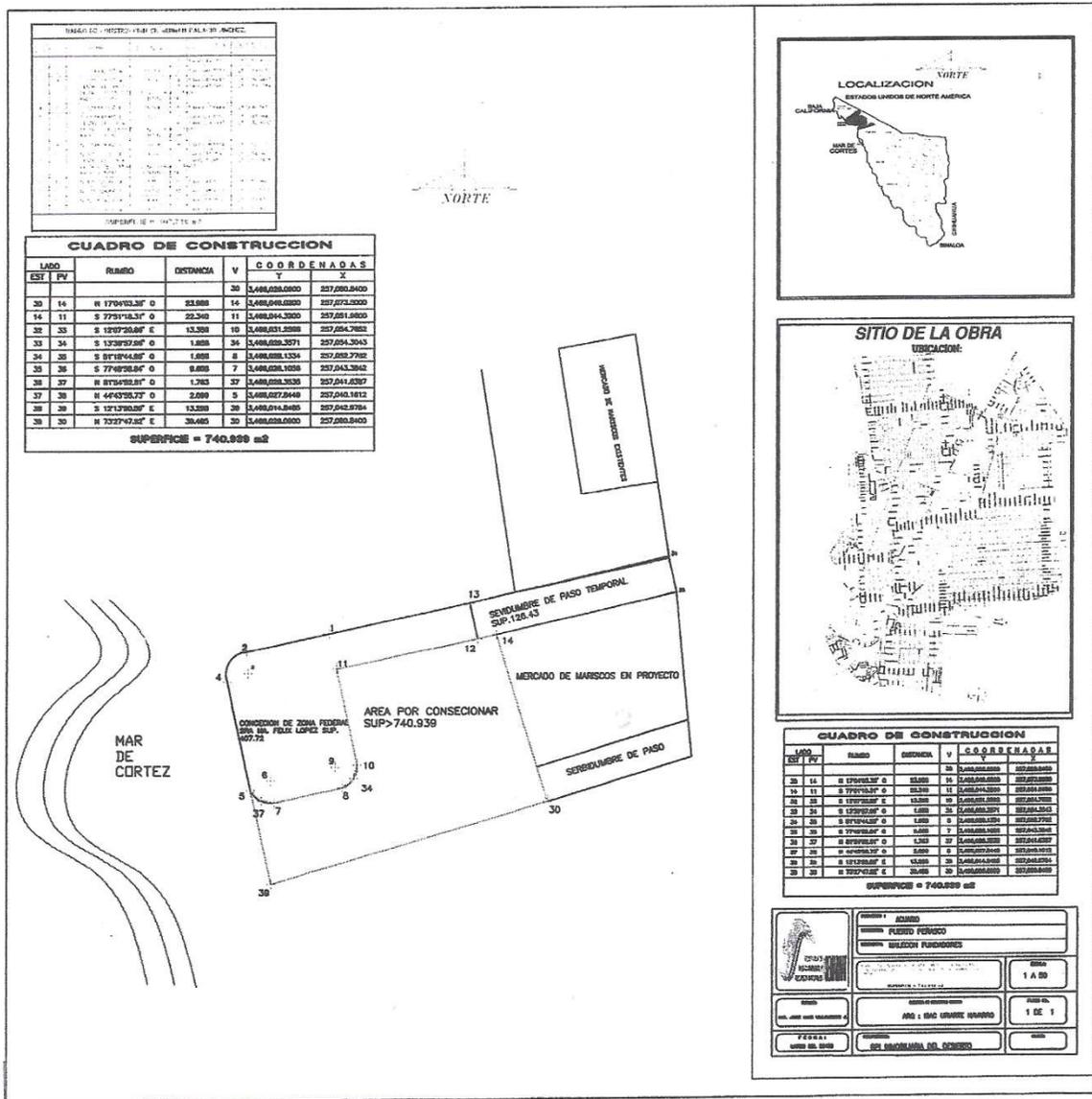


El promovente pretende obtener en concesión la Franja de Zona Intermareal contigua al restaurant conocido como The Point que se destaca en la fotografía, con una superficie total de 740.99 metros cuadrados que se utilizará para la construcción de un acuario para fines educativos y de entretenimiento. El proyecto se ubica dentro de las actividades acuícola pesqueras porque involucra la recolección de algunas especies de fauna acuatica y su cautiverio para los fines que ya se mencionaron.

En todo caso, si la concesión es obtenida se continuaría con los trabajos de construcción según se describe en los incisos subsecuentes.

## II.2 Ubicación física.

El proyecto pretende ubicarse en la zona conocida como Malecon Fundadores de esta ciudad, en la zona conocida como El Puerto, y de manera puntual, en la franja intermareal contigua al restaurant conocido como The Pointe.



CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				30	3,466,026.0900	257,080.8400
30	14	N 17°04'03.38" O	23.986	14	3,466,049.0200	257,073.8000
14	11	S 77°51'18.31" O	22.340	11	3,466,044.3200	257,051.9600
32	33	S 12°07'20.86" E	13.358	10	3,466,031.2598	257,054.7652
33	34	S 13°36'57.96" O	1.958	34	3,466,029.3571	257,054.3043
34	35	S 51°18'44.95" O	1.958	8	3,466,028.1334	257,052.7762
35	36	S 77°48'58.84" O	9.608	7	3,466,026.1056	257,043.3842
36	37	N 81°54'52.51" O	1.763	37	3,466,026.3535	257,041.6387
37	38	N 44°43'55.73" O	2.099	5	3,466,027.8449	257,040.1612
38	39	S 12°13'50.59" E	13.298	39	3,466,014.8485	257,042.9784
39	30	N 73°27'47.92" E	39.495	30	3,466,026.0900	257,080.8400
<b>SUPERFICIE = 740.939 m<sup>2</sup></b>						

### II.1.3 Inversion:

La inversión total a realizar es del orden de los \$12,000,000.00 millones de pesos, de acuerdo con el proyecto ejecutivo.

### II.2. Características particulares del proyecto:

En su primera fase, a través del proyecto se pretende obtener, de acuerdo con la Normatividad aplicable, el permiso en materia de Impacto Ambiental, motivo de este estudio y una vez obtenido, gestionar el trámite para la concesión a que ya se ha hecho referencia y obtener el permiso de pesca a través de las instancias normativas.

Respecto a las características particulares del proyecto se destaca el hecho de que por su naturaleza, sería el primero de su género en esta ciudad, existiendo únicamente un antecedente de un acuario experimental que operó durante algún tiempo en una institución educativa y se desconoce si actualmente realiza operaciones. Por su ubicación, constituiría una alternativa muy interesante por cuanto se refiere a la educación y al entretenimiento. (Se anexa proyecto ejecutivo).

El proyecto ejecutivo anexo describe con claridad las características particulares del proyecto.

### **II.2.1. Información biotecnológica de las especies:**

Especies listadas en la Carta Nacional Pesquera

#### **Almejas**

Anadara tuberculosa  
Argopecten irradians concentricus  
Atrina maura  
Atrina tuberculosa  
Chione californiensis  
Chione undatella  
Lyropecten subnodosus  
Megapitaria squalida  
Pecten vogdesi  
Pinna rugosa  
Spondylus calcifer  
Tivela stultorum

#### **Atún**

Auxis thazard  
Katsuwonus pelamis  
Sarda chiliensis

#### **Camarones**

Farfantepenaeus brevirostris  
Farfantepenaeus californiensis  
Litopenaeus occidentalis  
Litopenaeus stylirostris  
Litopenaeus vannamei  
Sicyonia disdorsalis  
Sicyonia penicillata  
Trachypenaeus faoe  
Trachypenaeus pacificus  
Xiphopenaeus riveti

### **Jaiba**

Callinectes arcuatus  
Callinectes bellicosus  
Callinectes toxotes

### **Langosta**

Panulirus gracilis  
Panulirus inflatus  
Panulirus interruptus

### **Peces Marinos de Escama**

Aetobatus narinari  
Anchoa ischana  
Atractoscion nobilis  
Bairdiella icistia  
Balistes polylepis  
Bodianus diplotaenia  
Brotula clarkae  
Calamus brachysomus  
Caranx caballus  
Caranx caninus  
Caranx vinctus  
Caulolatilus affinis  
Caulolatilus princeps  
Cetengraulis mysticetus  
Chloroscombrus orqueta  
Citharichthys xanthostigma  
Cynoscion othonopterus  
Cynoscion reticulatus  
Cynoscion xanthulus  
Dasyatis brevis  
Decapterus muroadsi  
Dermatolepis dermatolepis  
Diapterus aureolus  
Diapterus peruvianus  
Diplectrum pacificum  
Elagatis bipinnulata  
Elops affinis  
Epinephelus acanthistius

Epinephelus analogus  
Epinephelus labriformis  
Epinephelus niphobles  
Eucinostomus currani  
Eucinostomus gracilis  
Gerres cinereus  
Gymnura marmorata  
Hemicaranx zelotes  
Himantura pacifica  
Hippoglossina stomata  
Hippoglossina tetraphthalmus  
Menticirrhus nasus  
Menticirrhus panamensis  
Menticirrhus undulatus  
Microlepidotus inornatus  
Micropogonias altipinnis  
Micropogonias megalops  
Microstomus pacificus  
Mugil cephalus  
Mugil curema  
Mycteroperca jordani  
Mycteroperca rosacea  
Mycteroperca xenarcha  
Myliobatis californicus  
Myliobatis longirostris  
Nematistius pectoralis  
Oligoplites altus  
Opisthonema libertate  
Paralabrax auroguttatus  
Paralabrax clathratus  
Paralabrax loro  
Paralabrax maculatofasciatus  
Paralabrax nebulifer  
Paralichthys aestuarius  
Paralichthys californicus  
Paralichthys woolmani  
Paranthias colonus  
Pleuronichthys guttulatus  
Rhinobatos glaucostigma  
Rhinobatos leucorhynchus

Rhinobatos productus  
Scomberomorus concolor  
Scomberomorus sierra  
Scorpaena guttata  
Scorpaena plumieri  
Sebastes paucispinis  
Sectator ocyurus  
Selar crumenophthalmus  
Selene brevoortii  
Seriola peruana  
Seriola rivoliana  
Serranus huascarii  
Sphyrna ensis  
Stereolepis gigas  
Strongylura exilis  
Trachinotus paitensis  
Trachinotus rhodopus  
Umbrina roncadorensis  
Umbrina xanti  
Xenichthys xanti  
Xystreus liolepis  
Zapteryx exasperata

**Tiburones (costero)**

Carcharhinus falciformis  
Carcharhinus leucas  
Carcharhinus limbatus  
Carcharhinus obscurus  
Carcharhinus porosus  
Galeocerdo cuvier  
Ginglymostoma cirratum  
Mustelus californicus 11  
Mustelus henlei  
Mustelus lunulatus  
Nasolamia velox  
Rhizoprionodon longurio  
Sphyrna lewini  
Squatina californica  
Alopias vulpinus

Las especies mencionadas anteriormente fueron tomadas del listado Número dos de la Carta Nacional Pesquera y de la ficha biotecnológica para especies de Ictiofauna de la región (CONABIO); de estas se tomarán únicamente las que por sus características puedan ser adaptadas adecuadamente en cautiverio y en función de la capacidad y número de peceras; predominarán pequeños artrópodos, algunos moluscos y peces de escama tradicionales; mantas de la región y tiburones adaptables al cautiverio y a las peceras; caballitos de mar y peces de ornato.

Una vez obtenida la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre, en la Modalidad que proceda se seleccionarán las especies en función a su adaptabilidad al cautiverio y se procederá a su estudio de características biotecnológicas.

### II.2.2 Descripción de las obras.





Se adjunta carpeta con todos los planos del proyecto ejecutivo y que describen las obras a realizar.

### **II.3 Descripción de obras asociadas.**

**No se tienen previstas ya que en el sitio se cuentan con todos los implementos necesarios para los trabajos de construcción. Las estructuras serán armadas por separado y todos los materiales necesarios para la construcción estarán disponibles para cada uno de los trabajos a realizar.**

#### **II.3.1 Programa de trabajo.**

El Programa de Trabajo será elaborado una vez que se obtengan los permisos necesarios para la construcción ante las instancias respectivas.

#### **II.2.2.- Preparación del Sitio:**

Los trabajos de preparación del sitio consistirán básicamente en la instalación de la maquina y el equipo necesario para la cimentación de los pilotes y la construcción de la plataforma de sustentación.

Una vez construida la plataforma se procederá a la construcción de los muros del acuario por lo que será necesario preparar las dalas y bases para los mismos.

#### **II.2.3.- Descripción de Obras y Actividades Provisionales del Proyecto:**

No se requieren.

#### **II.2.4.- Etapa de Construcción:**

Se pretende que el proyecto esté concluido en un período de 48 meses.

Inicialmente se cimentarán los pilotes que habrán de cargar la plataforma de construcción cubriendo el espacio que queda actualmente entre los andadores y un corredor por la parte hacia el este del restaurant; sobre la plataforma se construirá el acuario según se describe en el proyecto ejecutivo anexo al presente capítulo.

### **II.2.5.- Etapa de Operación y Mantenimiento:**

La operación del proyecto consistirá básicamente en la exhibición para fines de educación y entretenimiento de especies de peces, artrópodos y moluscos adaptables al cautiverio. Se establecerán días y horarios de operación pues no puede operar de manera continua dada la necesidad de proporcionar alimento a los peces, hacer la limpieza de las peceras y eventualmente, los recambios de agua.

Por cuanto al mantenimiento se refiere, el Programa estará sujeto a las necesidades que se generen en función de las actividades a realizar y a otros factores inherentes a la naturaleza del proyecto.

Estos trabajos no tendrían implicaciones ambientales importantes.

### **II.2.6.- Descripción de Obras Asociadas al Proyecto:**

No serán necesarias.

### **II.2.7.- Etapa de Abandono del Sitio:**

Dado el carácter permanente de las obras a realizar y que contemplan el proyecto, no se tiene prevista esta etapa dentro del mismo.

### **II.2.8.- Utilización de Explosivos:**

No aplica debido a que no se utilizarán.

### **II.2.9.- Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera:**

- **Emisiones a la atmósfera:**

No habrá emisiones a la atmósfera.

- **Descarga de Aguas Residuales:**

Serán incorporadas al sistema de drenaje de la ciudad.

- **Residuos Sólidos Industriales:**

No se generarán esta clase de residuos...

- **Residuos Sólidos Domésticos:**

Serán recolectados por el Organismo Operador Municipal.

### **II.2.10.- Infraestructura para el Manejo y la Disposición Adecuada de los Residuos:**

No aplica.

### **III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO:**

La solicitud de Zona Federal Marítimo Terrestre tiene como propósito obtener en concesión una fracción con las medidas y características que se describen en el capítulo correspondiente. Conviene señalar que esta fracción complementa una ya existente en la que se ha construido un restaurant bar y un andador de acceso; la concesión a que se hace referencia está a nombre de la C. María Esthela Félix López con el número DGZF-171/02, Expediente 53/41234.

El proyecto se ubica de manera puntual sobre el malecón Fundadores de la ciudad de Puerto Peñasco, en el sitio conocido como restaurant The Point. Se encuentra en zona urbana y ocupa uno de los sitios mas concurridos de la ciudad; aunque esto ha quedado ya definido en el capítulo anterior, se señala para delimitar el área de influencia del proyecto y de esta manera inferir la Legislación y Normatividad que le regulan.

De acuerdo con la jerarquía de las leyes, se hace referencia a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual se derivan todas las Leyes, Reglamentos y Normas que regulan cualquier tipo de actividad; por su propia naturaleza, hacemos referencia al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en la cual se hace referencia específica a las diferentes modalidades de la propiedad y del uso de los recursos sobre los que la Federación tiene ingerencia.

Por otro lado es conveniente que México tiene Acuerdos Internacionales que tienen como propósito el Desarrollo Sustentable, y de manera específica, la conservación, manejo adecuado y políticas específicas en materia de las diferentes especies que integran la biodiversidad. De esta manera, es parte de la Convención Sobre Biodiversidad Biológica (CBD) y del Protocolo de Bioseguridad. También forma parte de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

El establecimiento de una instalación de esta naturaleza en cuerpos de agua federales se maneja y controla por un sistema de concesiones, permisos y autorizaciones que regulan la actividad así como las actividades previas a su operación.

Aplican:

- La Ley de Pesca.
- La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, aplicable a cualquier tipo de proyecto o Actividad de competencia federal.
- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- La Ley general de Vida Silvestre.
- La Ley General de Bienes Nacionales.
- El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.
- El Reglamento General de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico.
- Reglamento General de Vida Silvestre.
- Reglamento de la Ley de Pesca.
- Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, en el que se considera la Unidad de Gestión Costera Número 6 que abarca toda la zona del Alto Golfo.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, publicado en el DOF del 11 de Septiembre del 2012.

De igual manera, se considera los siguientes instrumentos de planeación ambiental:

Programa De Ordenamiento Ecológico Territorial para la Costa del Estado de Sonora.



**APTITUD TURISMO**

**APTITUDES ALTAS**

TRADICIONAL  
Sol y Playa

ALTERNATIVO  
Aventura (Grutas, Rapel, Ecológico)  
Cultural (Etnias, Arqueológicos)

ESPECIALIZADO  
Negocios (Ciudades)  
Inmobiliario (Vistas al mar)

Obtenidos en los Talleres Sectoriales



Zonas de Atención Prioritaria de la CONABIO:

No aplica por ser zona urbana...

Son aplicables también las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental y las referentes a la actividad pesquera, específicamente por cuanto se refiere al adecuado manejo y operación de acuarios. En la recolección de especies para el acuario deberá hacerse especial énfasis en la NOM-059-SEMARNAT/2003, que hace referencia a las especies de flora y fauna por cuanto se refiere a su status de conservación y a las consideradas en la lista oficial CITES.

#### **IV.- DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO:**

##### **INVENTARIO AMBIENTAL:**

##### **IV.1.- DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO:**

Para delimitar el área de estudio, se procede al análisis de las siguientes consideraciones:

- La descripción general del sistema ambiental que se hace a continuación y el análisis de las variables realizado, tendrán como referencia espacial al Municipio y en especial al sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto.

**En este contexto y por considerar que la información que presentamos a continuación reúne y sintetiza toda la información solicitada o sugerida en la guía propuesta, se presenta a consideración de la Autoridad aún cuando no tenga el orden o secuencia sugeridos:**

#### **ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO**

##### **AMBITO MICROREGIONAL**

###### Localización

El territorio del Municipio de Puerto Peñasco se encuentra ubicado en la porción noroeste del Estado de Sonora, entre los paralelos 30° 56' y 32° 12' de latitud norte y los meridianos 112° 40' y 114° 02' longitud Oeste, comprende una extensión de 9,774.45 kilómetros cuadrados, a una altura que varía de los 0 a los 7 metros sobre el nivel del mar, cuyas colindancias son las siguientes: colinda al Norte con el Estado Norteamericano de Arizona y el Municipio General Plutarco Elías Calles, al Sur con la zona marítima federal del Golfo de California, al Este con el Municipio de Caborca y al Oeste con el Municipio de San Luís Río Colorado. Para su organización territorial y administrativa el Municipio de Puerto Peñasco, se compone de:

La cabecera municipal, que es la ciudad de Puerto Peñasco, comprendida dentro de los límites señalados en el decreto de su creación. Asimismo, en el área rural se localizan seis ejidos con diferentes giros productivos



### Extensión

El municipio cuenta con una superficie de 9,774.45 kilómetros cuadrados, los cuales representan el 5.27 % del territorio del estado.



## Evolución Demográfica

De acuerdo a los datos del XIII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI, el Municipio está conformado por 39 localidades y cuenta con una población total de 57,270 habitantes, de los cuales 29,460 son hombres y 27,882 son mujeres. Tiene una tasa de crecimiento natural del 2.5%.

### PUERTO PEÑASCO INDICADORES DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS 2010



## Religión

De acuerdo a los datos del XIII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI, 41,782 personas profesan la religión católica, 8,510 personas la evangélica y el restante pertenecen a otras religiones.

## Grupos Étnicos

De acuerdo a los datos del XIII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI. La presencia indígena en el municipio no es de gran importancia, dado que únicamente cuenta con 1,689 habitantes que hablan alguna lengua indígena los cuales representan el 2.94% del total de la población del municipio.

## **INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES**

### **Educación**

El Municipio cuenta con 61 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 10,524 alumnos

### **Salud**

La atención a la salud de los habitantes es brindada tanto por la medicina privada como la institucional, dando una cobertura del 100 por ciento y beneficiándose a 37,582 habitantes.

La población atendida por IMSS, ISSSTESON e ISSSTE asciende a 25,536 derechohabientes y 12,046 habitantes considerados población abierta atendida por la Secretaría de Salud Pública.

### **Abasto**

El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías, OXXOS, CK y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios, gasolineras, almacenes y mercado.

### **Deporte**

En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular (Estadio Francisco León García). Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol.

### **Vivienda**

Existen en el municipio un total de 24,389 viviendas, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promediode 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y el 41.62% cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

## Servicios Públicos

### *Agua Potable*

Se cuenta con el servicio de agua potable beneficiando a 17,600 habitantes, lo que representa el 89% de la población. Se requiere la ampliación y rehabilitación de la línea, colocación de medidores, la construcción del emisor y la puesta en marcha de la pila de almacenamiento, para mejorar la atención a la población.

### *Alcantarillado*

En el servicio de alcantarillado, se cuenta con una cobertura del 49.95%, beneficiando 8,928 habitantes, por lo que se requiere la introducción de la red de drenaje, introducción de red de atarjea, construcción de colector y la construcción de subcolectores para alcanzar el 100 por ciento, así como la construcción de una planta tratadora de aguas residuales y la eliminación de la actual laguna de oxidación.

### *Electrificación*

El 80% de la población tiene energía eléctrica.

## Seguridad Pública

La problemática de seguridad ciudadana se encuentra directamente vinculada con la prevención social de la violencia y la delincuencia; y, en gran medida a la problemática que enfrenta la atención a niños y jóvenes en nuestra ciudad. La falta de una estrategia integral aplicada es detonante para una ciudad insegura. Es de especial interés considerar esta intervención integral principalmente para las colonias con mayor incidencia delictiva, así como las colonias que cuentan con mayor número de niños y jóvenes. La violencia intrafamiliar, las adicciones en adolescentes, los espacios detectados como inseguros y la falta de empoderamiento de la ciudadanía hacia los espacios públicos son fenómenos que deben ser atendidos como prioridad en el municipio para mejorar radicalmente las condiciones de seguridad.

La Dirección de Seguridad Pública Municipal requiere atención especial. Una reestructuración de fondo que considere la revalorización y capacitación de los elementos, así como la ampliación del cuerpo policíaco. En cuanto a equipamiento y

tecnología de datos e información. Mejorar la distribución territorial de las Delegaciones, establecer una Delegación de Policía Turística y trabajar con una nueva sectorización; lo anterior considerando especial atención a las colonias de mayor incidencia delictiva.

### **Medios de Comunicación**

Cuenta con servicios de correo, telégrafo, teléfono e internet que operan con regularidad y eficiencia. En la cabecera operan 3 estaciones de radio comercial y se reciben las señales televisivas de los canales nacionales e internacionales.

### **Vías de Comunicación**

El municipio de Puerto Peñasco se encuentra comunicado con el resto del país por medio de la carretera Federal Núm. 8 Puerto Peñasco-Sonoyta, que tiene una longitud de 100 kilómetros y que entronca en Sonoyta con la carretera Núm. 2, la cual cruza el municipio proveniente de Caborca y continúa hacia San Luis Río Colorado y Mexicali. Así como también por medio de la carretera Estatal Núm. 37 Puerto Peñasco-Caborca. Además, la carretera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara.

Se dispone, además de comunicación ferroviaria lo que ha hecho a Puerto Peñasco un centro ferroviario de regular importancia.

Tiene un aeropuerto internacional denominado Mar de Cortés con una pista de 2500 metros asfaltada, el cual recibió 1,729 pasajeros en el 2011, mientras que en 2010 se recibieron a 3,649 pasajeros, según datos publicados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

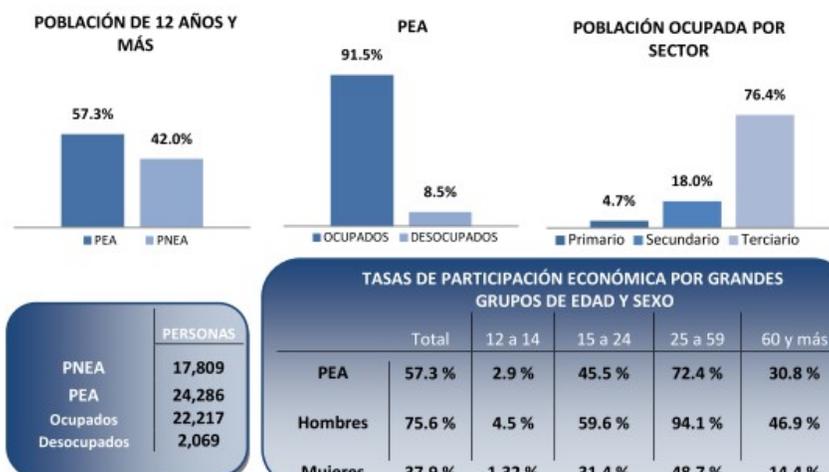
Con una gran inversión financiera por parte del Grupo Mayan Resorts en convenio con el Gobierno del Estado de Sonora, el 2009 se realizó el recarpeteado de la pista y plataforma, la ampliación del edificio terminal, del estacionamiento vehicular y de la plataforma; la construcción del CREI, cercado perimetral y señalamiento vertical y horizontal, entre otras adecuaciones más. Lo anterior, se realizó en tanto se construía el nuevo Aeropuerto del Mar de Cortés, con capacidad de atender aeronaves comerciales del tipo Boeing 767 o similares, este nuevo y moderno aeropuerto está completamente equipado, para brindarles una estancia placentera y rápida en caso de que venga de visita o solamente de paso.

## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### Principales Sectores, Productos y Servicios

#### PUERTO PEÑASCO INDICADORES DEMOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS 2010

#### ACTIVIDAD ECONÓMICA



1. PEA\*: Personas de 12 y más años de edad que tuvieron vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas.

2. PNEA\*: Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia únicamente realizaron actividades no económicas y no buscaron trabajo.

3. Ocupada (Población ocupada)\*: Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora. Incluyendo a los ocupados que tenían trabajo, pero no lo desempeñaron temporalmente por alguna razón, sin que por ello perdieran el vínculo con éste; así como a quienes ayudaron en alguna actividad económica sin recibir un sueldo o salario.

4. Desocupada (Población desocupada)\*: Personas de 12 y más años de edad que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculados a una actividad económica o trabajo.

5. Sector de actividad económica: Clasificación de la actividad económica que se realiza en el negocio, establecimiento, predio,

unidad económica, institución o lugar donde la población ocupada trabajó en la semana de referencia\*. Estos se dividen en: Sector primario, que se refiere a las actividades agrícolas, cría de ganados, a la pesca, y la silvicultura. El sector secundario, se refiere a la actividad que transforma un bien en otro, así las manufacturas se incluyen en éste; pero también, se encuentran las actividades como extracción de minerales y petróleo, la construcción, electricidad y agua. Y finalmente, las actividades terciaria donde se engloban las actividades comerciales y los servicios.

### **Población Económicamente Activa por Sector**

La población económicamente activa del municipio es de 24,286 habitantes, de los cuales 22,217 tienen ocupación y 2,069 se encuentran desocupados. De las personas ocupadas el 4.7% se dedican al sector primario, 18.0% al sector secundario y 76.4% al terciario.

### **ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS**

#### **Fiestas, Danzas y Tradiciones**

Fiestas Populares: Fiestas del camarón en el mes de septiembre; 15 y 16 de septiembre, las fiestas patrias; 1° de junio, Día de la Marina Nacional.

Tradiciones y Costumbres: El 2 de noviembre se acostumbra llevarle flores, veladoras y coronas a los fieles difuntos. Baile Blanco y Negro celebrado en el mes de Noviembre y el Tradicional Carnaval celebrado en Febrero.

#### **Artesanías**

Se elaboran artículos a base de conchas, caracoles, coral y palofierro.

#### **Centros Turísticos**

Desde su nacimiento como aldea de pescadores en 1927, hasta hoy, atractivo centro turístico. Pocas ciudades en el Estado han sido conocidas internacionalmente en tan poco tiempo como Puerto Peñasco.

La ciudad es una floreciente comunidad de gente dedicada a múltiples labores relacionadas con el mar, principalmente la captura, empaque y congelamiento de camarón gozando de una atractiva vida incluyendo la nocturna.

El puerto cuenta con todos los servicios acorde con la época, desarrollos turísticos, condominios, hoteles, moteles, campos, para remolques, comunicaciones, bancos, comercios y restaurantes donde puede disfrutarse comida regional, así como platillos internacionales.

Dentro del perímetro de Puerto Peñasco, hay algunos sitios de interés para el turista.

Para los amantes del modernismo y la tecnología, las instalaciones del Centro De Estudios del Desierto (CEDO) pueden ser interesantes opciones que deben ser consideradas. Lo mismo puede decirse del desarrollo turístico "Las Conchas". Si se prefiere el sabor local, los muelles con su incesante movimiento de gentes y mercancías, proporcionan un toque pueblerino repetido en todos los municipios sonorenses.

Otra oferta activa para el visitante son las artesanías vendidas en varios establecimientos especializados. En Peñasco se puede adquirir desde cerámica, herrajes, joyería, hasta tallas de madera de palofierro.

Localmente se producen objetos de conchas y caracoles marinos, combinándose de acuerdo a forma, tamaño y color dependiendo de la habilidad del artesano, llegando algunas a ser verdaderas obras de arte.

En ciertos días del año la rutina de Puerto Peñasco se rompe con el bullicio de cientos de visitantes llegados a participar en sus famosas celebraciones, que atraen gente de diversos lugares, quienes se divierten y saborean los festejos en el especial ambiente reinante.

En esta categoría vale la pena recordar el festival anual de pesca, celebrado a mediados de junio; el Día de la Marina, el primero del mismo mes, donde se disfruta la música de mariachis, desfile, baile popular, concurso para elegir reina y puestos donde es vendida la comida mexicana; no podemos dejar de mencionar los festivales internacionales de jazz, evento ya indivisible en la Ciudad.

Para los aficionados a los eventos al aire libre, el goce de la naturaleza o la fotografía, le recomendamos los extensos campos de dunas muy cerca de Puerto Peñasco. Estamos en las arenas del gran desierto de Altar, uno de los más secos y cálidos del mundo.

Allí se pueden practicar actividades diversas que van desde la simple contemplación del paisaje, toma de fotos, deslizamientos en tablas, hasta las emocionantes carreras de carros o motos especialmente equipados para correr en las dunas.

Dándose la mano con el arenal, las playas pueden catalogarse como máximo atractivo turístico; existen varios kilómetros de ellas, de textura fina y prácticamente vírgenes, excelentes oportunidades para la natación, pesca, buceo, surf, navegación o recolección de conchas y caracoles, satisfaciendo cualquier gusto, sea en la sociedad o en el bullicio.

Para cerrar con broche de oro nuestro recorrido por Peñasco, nada mejor que visitar la zona volcánica "El Pinacate", situada a 50 kms. por la carretera a Sonoyta. Esta región es única entre las bellezas naturales de Norteamérica con más de 600 cráteres y sitios arqueológicos fechados en más de 30 mil años.

"El Pinacate" es caracterizado por su gran parecido con la superficie lunar. Así pues cómo desperdiciar esta oportunidad que nos brinda el estado de Sonora. Anímese a venir al disfrute de lo mucho que podemos ofrecerle.

## **MEDIO FISICO NATURAL:**

### **❖ CLIMATOLOGÍA**

El clima de la región noreste del país, donde se localiza el municipio de Puerto Peñasco, está influenciado por su ubicación latitudinal, que forma parte de un cinturón de zonas áridas, en el que prevalece un sistema de alta presión, originado por la confluencia de masas de aire frío y tropical, lo que provoca cielos despejados, amplia exposición solar e incremento de temperaturas.<sup>3</sup>

En la zona de estudio, el clima es definido como seco-cálido, con lluvias en invierno menores al 10.2%, con lluvias escasas en verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor al 12 %, y un invierno muy fresco, correspondiente al tipo BWhw(x')<sup>1</sup> el cual se

caracteriza por presentar una escasa precipitación pluvial, altas temperaturas en verano, intensa radiación solar, baja humedad relativa y alta evaporación. La temperatura media anual se encuentra entre los 18 y 22°C y la precipitación promedio anual es menor a los 200 mm.

(Para mayor detalle ver Anexo 1. Tablas Climatológicas)

Considerando la información de las condiciones climatológicas reportadas por las tres estaciones meteorológicas existentes en el municipio de Puerto Peñasco, ubicadas dos cerca de la localidad de Puerto Peñasco y una más ubicada en Sonoyta, a partir de las cuales se define que para el municipio, la temperatura media anual oscila entre 20.5 y 21.2° C y la temperatura máxima anual oscila entre los 27.4 y 29.4°C; mientras que la temperatura mínima anual oscila entre los 13 y 13.7° C.

La precipitación media anual oscila entre 108.2 y 204 mm, siendo julio y agosto los meses de mayor precipitación.



Ilustración 1 - 2. Clima en la Zona de Estudio.

## ○ RADIACIÓN E INCIDENCIA SOLAR

La incidencia solar es más fuerte durante el mes de Mayo, determinando gran número de horas de asoleamiento.

## ○ EVAPORACIÓN

El proceso de evaporación resulta ser considerable y muy superior al agua precipitada, debido a las escasas lluvias prevalecientes en la región, definiendo un balance precipitación- evaporación desequilibrado. El valor de evaporación media anual se calcula en 2,293 mm, registrándose los valores máximos durante los meses de mayo a septiembre, período en el que la evaporación media mensual es superior a los 210 mm.

## ○ VIENTOS

Las masas de aire normalmente son calientes, secas y estables; mientras que la dirección del viento, conforme a los reportes de la Universidad de Arizona, resulta predominantemente dirigida del sureste al noroeste durante el verano.

Por otra parte, la incidencia ciclónica es escasa, propiciándose un mayor riesgo durante el mes de septiembre, ya que en este tiempo se pueden producir trombas o ciclones de diferentes intensidades, incidiendo en la dinámica de vientos.

## ❖ FISIOGRAFÍA

La llanura sonorense penetra al noreste del estado de Baja California y parte de Sonora, abarcando algunos terrenos costeros y deltáicos, entre los que destaca el Valle de Mexicali en sus porciones nororiental y oriental.

El territorio del estado de Sonora comprende áreas que corresponden a cuatro provincias o regiones fisiográficas del país: Desierto Sonorense, en el noroeste y oeste; Sierra Madre Occidental, en la parte oriental; Sierras y Llanuras del Norte, en la porción boreal; y Llanura Costera del Pacífico, en el sur.

## ○ PROVINCIA DESIERTO SONORENSE

Dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

La provincia está dividida en dos subprovincias y una discontinuidad, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

### ○ **SUBPROVINCIA SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES**

Comprende un área de 81,661.40 km<sup>2</sup>, abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatlán; asimismo incluye parte de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme. Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1,400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes.

Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en su mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa. El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur, a la altura de Hermosillo se une con el río San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta subprovincia.

### ○ SUBPROVINCIA DESIERTO DE ALTAR

Esta subprovincia abarca un área de 11,556.29 km<sup>2</sup> en Sonora, ocupa parte de tres municipios: San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco y General Plutarco Elías Calles. En su mayoría es un desierto arenoso con altitudes abajo de 200 m, en la parte occidental se localiza el mayor delta del país: el del río Colorado, que cruza la subprovincia en sentido norte-sur, tiene un ancho de cerca de 90 km en la frontera y una longitud aproximada de 140 km hasta su desembocadura.

La región está constituida predominantemente de campos de dunas semilunares (tipo barján), con la ladera abrupta y los cuernos del lado opuesto (sotavento) al que recibe los vientos dominantes. Estos campos son interrumpidos al oriente del delta y al norte de la bahía de San Jorge por lomeríos de rocas metamórficas del Precámbrico.

### ○ SIERRA DEL PINACATE

Se ubica dentro de los municipios de Puerto Peñasco y General Plutarco Elías Calles e interrumpe en su parte oriental a la subprovincia Desierto de Altar. Ocupa una extensión de 1,556.61 km<sup>2</sup>; es un complejo volcánico con longitudes aproximadas de 50 km norte-sur y 37 km este-oeste, con sistemas de topofomas muy diferentes. Hay una dominancia absoluta de rocas volcánicas básicas, con abundancia de lavas basálticas. El aparato central es escarpado con cima superior a 1,100 msnm. Hacia la base las laderas se tornan cóncavas y finalmente casi planas sobre las mesetas de basalto circundantes. Las mesetas son más amplias en el norte, donde existe un gran número de conos adventicios (conos desarrollados en los flancos del aparato principal).

### ❖ OROGRAFÍA

Las condiciones orográficas de la región donde se asienta Puerto Peñasco son básicamente de terrenos planos, a base de dunas de pendiente suave, con cotas de terreno de entre 5 y 15 metros respecto al nivel del mar.

Al norte de la población, a 50 km aproximadamente, se encuentran algunas elevaciones mayores, dando origen a la sierra El Pinacate que presenta elevaciones cercanas a los 500 msnm, así como a la

sierra Blanca, con elevaciones cercanas a los 125 msnm. En la porción oeste de la población se origina un peñasco denominado La Cholla, el cual tiene elevaciones cercanas a los 100 msnm, así mismo en la zona urbana de Puerto Peñasco se ubica un peñasco, de donde toma el nombre la población, con elevaciones cercanas a la cota 50. El resto de la población urbana es prácticamente plana, con elevaciones entre la cota 4 y la cota 10, definiéndose una pendiente suave de norte a sur.

### ❖ GEOLOGÍA

La geología general en la zona de estudio se encuentra definida por materiales de reciente formación, conformada por gravas y arenas producto de alteración y acarreo de rocas preexistentes y rocas de origen volcánico del cuaternario y terciario.

La geología de la región se encuentra definida por varios tipos de rocas metamórficas del precámbrico y paleozoico principalmente, que fueron intrusionadas durante el cretácico, metamorfoseando algunas de las formaciones existentes. En el terciario inferior se presentó actividad volcánica que dio origen a las coladas traquíticas que afloran en la Sierra Salada y coladas de andesitas y basalto que se encuentran dispersas en forma de mesetas.

Después de la actividad volcánica, por fenómenos climatológicos y una elevación de la mesa continental se inició el periodo de erosión y depósito, el cual es afectado en el cuaternario por nuevas actividades volcánicas que dan origen a la sierra El Pinacate, constituida por lavas y cenizas de origen basáltico. Posteriormente se tuvieron variaciones del mar depositando sedimentos de origen continental formando una geología compuesta principalmente por arcillas, las cuales están infrayaciendo a materiales clásticos de origen aluvial.

### ❖ EDAFOLOGÍA

Los tipos de suelo prevalecientes en el territorio del municipio de Puerto Peñasco incluyen 5 tipos: Fluvisol, Litosol, Regosol, Solonchak y Yermosol (Ver Anexo 2. Edafología).

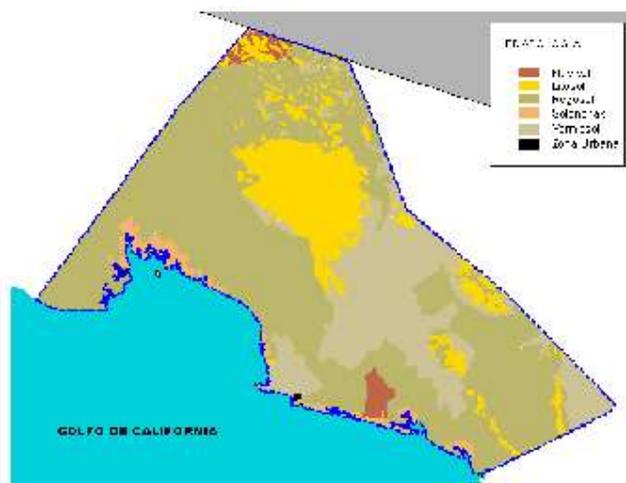


Ilustración 1 - 3. Tipos de Suelo en la Zona de Estudio.

### ○ SOLONCHAK

Suelos salinos con alto porcentaje de sodio intercambiable (PSI) ( $C_{es} > 15$  dS/m a  $25^{\circ}\text{C}$  en los 30 cm superiores o  $C_{es} > 4$  dS m $^{-1}$  a  $25^{\circ}\text{C}$  en los 30 cm superiores si el pH (1:1) agua  $> 8.5$ ).

Los suelos de esta unidad ocupan las depresiones de las llanuras deltaicas y bajas, por lo cual se inundan periódicamente por más de 8 meses del año con aguas dulces y salinas, muestran características de un hidromorfismo ligero; su estructura es generalmente de bloques angulares y subangulares grandes; sus colores varían de pardos oscuros en superficie a más claros y brillantes en profundidad; presentan horizontes de diagnóstico (A) mólico o (B) cámbico sódico/cálcico; su pH es mayor de 8.5 por la presencia de sales solubles.

La formación de estos suelos se caracteriza por presentar procesos con ciclos de movilización, redistribución y acumulación de cloruros, sulfatos, bicarbonatos y carbonatos sódicos, cálcicos y magnésicos, cuya concentración y precipitación se renueva e incrementa anualmente por los procesos de inundación y evaporación a que están sometidos estos terrenos que funcionan como cubetas de decantación. Estos suelos están ampliamente distribuidos en depresiones del fondo de la Llanura Costera del Pacífico, donde resultan adversos para el crecimiento de la mayoría de los cultivos y sólo se cubren por pastos salados y manglares.

### ○ FLUVISOL

Son suelos poco desarrollados, someros o profundos, formados por depósitos aluviales, generalmente con una clara estratificación de sus capas. Presentan un horizonte de diagnóstico "A", ócrico, móllico o úmblico; carecen de estructura o esta es muy incipiente, su textura es gruesa, sus colores varían de amarillo a gris pálido y los pH's varían de ligeramente ácidos hasta alcalinos.

Las estructuras son granulares o de bloques microgranulares muy poco desarrolladas; las texturas son medias y gruesas y varían de migajones arenosos a migajones francos incipientes; los colores varían de pardos claros a oscuros; su pH varía dependiendo de su ubicación de neutros a ligeramente alcalinos. Por su incipiente desarrollo, son suelos muy vulnerables a la erosión, aunque también pueden ser sujetos de intensos acaravamientos por los torrentes de agua, por lo tanto, su vocación es forestal.

### ○ LITOSOL

Conocido como suelo de piedra, que se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca. Su susceptibilidad de erosionarse es alta debido a su topografía y espesor, soportan una vegetación de matorral, debido a que evidencian procesos de hidromorfismo en el perfil; presentándose problemas de salinidad.

### ○ REGOSOL

Suelos poco desarrollados, formados de depósitos fluvio-marinos en el litoral; generalmente tienen más de 100 cm de profundidad, hasta donde pueden limitarse por una fase dúrica. El horizonte de diagnóstico es un "A" ócrico o úmblico con estructuras poco desarrolladas y sueltas; las texturas son gruesas y varían de arenas limosas a arenas; los colores se caracterizan por pardos claros; sus pH's varían de neutros a ligeramente alcalinos.

### ❖ HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La zona de estudio se encuentra localizada en la Región Hidrológica 8 denominada Sonora Norte, cuyos escurrimientos superficiales son de tipo intermitente, siendo el principal escurrimiento el que da origen al Río Sonoyta que nace en la sierra del Pozo Verde (noroeste de Puerto Peñasco), con el nombre de

arroyo El Coyote, penetra en los Estados Unidos (Arizona) con el nombre de Bamori y retoma territorio nacional a la altura de la población de Sonoyta, prosiguiendo hacia el sur hasta su desembocadura en el Golfo de California a 23 km al este de la Ciudad de Puerto Peñasco.

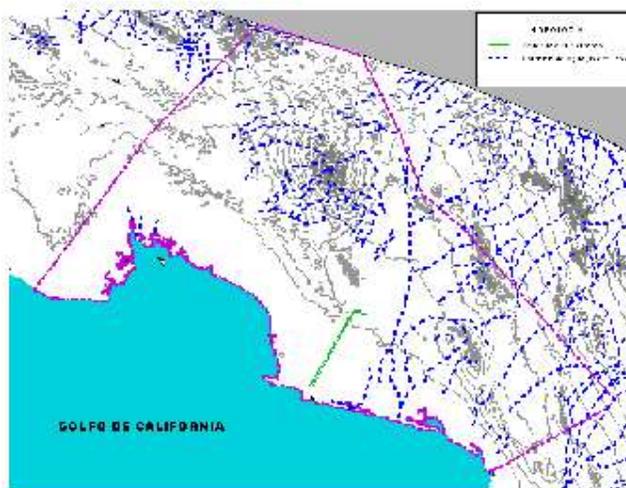


Ilustración 1 - 4.

### Hidrología Superficial.

Esta región hidrológica tiene una superficie de 54,857 Km<sup>2</sup>, localizados todos ellos en el Estado de Sonora y representan un 30.1% del total de su extensión. En esta región hidrológica se tienen las cuencas del Río Concepción - Arroyo Cocóspera y del Río Sonoyta, su orientación es de Noroeste a Suroeste, con pendiente hacia el Golfo de California.

#### ○ CUENCA RÍO CONCEPCIÓN-ARROYO COCÓSPERA

De las cuencas de la región, es la que mayor área drena, la cual tiene una precipitación media anual de 305 mm con un coeficiente de escurrimiento de 1.7%. Las presas de mayor importancia son: Cuauhtémoc en el río Altar, Comaquito sobre el arroyo Cocóspera; el Plomo en el arroyo del mismo nombre e Ignacio R. Pesqueira, en el arroyo El Yeso. El uso más extendido es agrícola y en menor proporción doméstica, pecuaria e industrial.

#### ○ CUENCA DEL RÍO SONOYTA

Esta cuenca comprende la región más árida del país. En ella, además de la parte del Distrito de Riego Río Altar-Pitiquito-Caborca, se localiza casi la mitad del Distrito "Río Colorado". Se presenta una



Para esta cuenca se calculó un volumen anual precipitado de 2,302.7 millones de m<sup>3</sup>, con un coeficiente de escurrimiento de 2.3% que representa un volumen de 52.9 millones de m<sup>3</sup> anuales.

La desembocadura del Río Sonoyta se encuentra al sureste del área del proyecto y en su último tramo se producen pequeños arroyos que eventualmente provocan pequeñas avenidas que vierten hacia el mar; así mismo, es importante destacar que debido a la escasa precipitación pluvial, al alto índice de evaporación y al uso a que se destina el agua superficial, la mayor parte del año el río y sus afluentes permanecen secos.

Por la aridez de la zona, así como por las características geológicas, el coeficiente de escurrimiento para toda el área es de 0 a 5%, lo que ocasiona la ausencia de corrientes superficiales permanentes de importancia.

En el Municipio de Puerto Peñasco, es importante considerar como cuerpos de aguas superficiales los esteros y la zona de humedales, recorriendo la costa de Sureste a Noreste, son:

Las Almejas, La Pinta, Estero Morua, Cerro Prieto y Las Lisas.

Otro punto a destacar, es que debido a la escasa precipitación pluvial y al bajo índice de escurrimiento de las aguas superficiales, los esteros son prácticamente entradas de mar cuyas características están condicionadas al régimen de mareas, tan singular en esta parte del Golfo de California.

### ❖ **HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA**

La falta de agua en el estado ha generado la instalación de obras hidráulicas, así como la extracción de este recurso de los mantos acuíferos. Del volumen extraído, el 93% se utiliza para agricultura, 4.8% en doméstico y comercial, 1.5% en la industria y 0.7% en otros (pecuario, recreativo, etc.).

## ○ **HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

El Valle del río Sonoyta tiene una forma alargada de dirección Sureste-Noroeste que posteriormente se vuelve más amplia hacia el Suroeste, flanqueado de manera esporádica por un conjunto de sierras aisladas, siendo la más importante la del "Pinacate", ubicada hacia el margen Occidental. Esta zona se conforma por una serie de cubetas distribuidas a lo largo del río, rellenas por materiales granulares recientes, producto de la erosión de las Sierras que lo rodean. Estas cubetas se encuentran separadas por una serie de levantamientos estructurales, los cuales aíslan casi completamente un depósito del siguiente; sin embargo, el citado río pasa sobre ellas y las comunica a través de boquillas constituidas por el mismo material aluvial. Los materiales que conforman los acuíferos de este Valle, corresponden a depósitos fluviales, aluviales, piamonte, dunas y abanicos, mismos que bordean a las rocas impermeables que configuran las elevaciones más importantes del área.

Los materiales permeables probablemente están depositados sobre conglomerados terciarios en las partes centrales del Valle y algunas veces sobre las rocas ígneas y metamórficas o sobre materiales arcillosos impermeables. El espesor de los estratos productores varía, llegando en ocasiones a superar los 300 m, en otros casos la porción impermeable se encuentra a elevaciones mayores que la superficie de saturación de los acuíferos, estableciendo de esta forma sus fronteras. En general, se considera que estos acuíferos son de tipo libre con probables confinamientos locales y valores de transmisibilidad que varían de  $1.5 \times 10^{-4}$  a  $7.5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/seg.

La explotación del agua subterránea se lleva a cabo por medio de pozos. La recarga media anual de estos acuíferos se ha estimado en 35 millones de m<sup>3</sup>, provenientes esencialmente de la infiltración vertical de la lluvia y de la infiltración que ocurre a través del cauce del río Sonoyta.

La profundidad de los niveles estáticos varía desde menos de 10 metros, al Oeste de Sonoyta, hasta más de 130 metros en el Noreste del área. La calidad del agua presenta variaciones que van de dulce a salada, predominando el agua tolerable, obviamente las mayores concentraciones de sales se tienen hacia la región costera con valores superiores a los 30,000 mg/l. Las familias de agua predominantes, según la clasificación de Chase Palmer, son:

Sódica- Bicarbonatada, Sódica Clorurada y Sódica Mixta, en tanto su potencial de hidrógeno (PH) revela la presencia de aguas agresivas e incrustantes. Conforme se avanza hacia la costa, las aguas subterráneas presentan mayores concentraciones de sal, existiendo una gran interacción debido al régimen de mareas a que ya hemos hecho referencia, y produciéndose los grandes humedales o zonas de inundación que presentan también grandes concentraciones de sal.

## ❖ GEOHIDROLOGÍA

### ○ ZONA SONOYTA

Esta zona va del este de Sonoyta a Puerto Peñasco, la constituyen arcillas, gravas y arenas de edad, sobreyacen a depósitos conglomeráticos compactos del Terciario y Cuaternario.

Comprende 968 km<sup>2</sup> de superficie, su extracción es de 96.7 mm<sup>3</sup>, la recarga media anual se estima en 35 mm<sup>3</sup>. La relación entre la recarga y la descarga nos indica una condición de sobreexplotación. Se ha detectado un abatimiento promedio de 0.5 m anual, que provoca intrusión salina. El acuífero es de tipo libre.

### ○ UNIDADES DE PERMEABILIDAD

Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Altas. La integran todas aquellas rocas que, por su fracturamiento intenso y alta porosidad intercomunicada, permiten el flujo del agua.

Representativas de esta unidad es el basalto que integran la sierra El Pinacate, ubicada al noroeste, y la asociación de arenisca-conglomerado que aflora al este de Navojoa, entre otros.

Unidad de Material Consolidado con Posibilidades Bajas. Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquistos y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.

Unidad de Material No Consolidado con Posibilidades Altas. Pertenecen a esta unidad los depósitos constituidos por grava y arena, con buena selección y porosidad intercomunicada.

Esta unidad es muy extensa en el occidente del estado, comprende, por citar algunos lugares, la mesa arenosa de San Luis Río Colorado, el Desierto de Altar y las llanuras aluviales situadas al oeste de Hermosillo.

### ○ **ESCURRIMIENTO Y PERMEABILIDAD**

La escasez de lluvias condiciona que buena parte del año el agua no fluya; esto es especialmente crítico para la región dado su bajo promedio de precipitación pluvial anual.

Cuando el agua fluye, lo hace de manera torrencial y en gran escala; esto hace complicado el establecimiento de una red permanente de monitoreo y estudio y en consecuencia, imposibilita el conocimiento en forma directa, del escurrimiento.

En la zona, predominan calizas, areniscas, limonitas y lutitas, entre las sedimentarias; granito, granodiorita, riolita, andesita, tobas y brechas; entre las ígneas y metamórficas como gneis, esquisto, anfibolita y cuarcita; también con permeabilidad baja se catalogaron (por su alto contenido de arcilla) los suelos de origen lacustre y palustre ubicados en la zona costera del Oeste y Sur del Estado.

De permeabilidad baja se estimaron a las areniscas y conglomerados medianamente consolidados, y a las rocas volcánicas con fracturamiento moderado. Estas rocas se encuentran en afloramientos aislados y diseminados por todo el Estado.

Con permeabilidad alta se considero al material aluvial que se encuentra relleno los valles de la entidad; los depósitos eólicos en el Desierto de Altar, los suelos de origen litoral en la franja costera, en los basaltos muy fracturados o intemperizados y conglomerados mal compactados.

La cuenca del río Sonoyta atraviesa, en su recorrido hacia el mar, terrenos con permeabilidad variable, dadas las características geofisiográficas de la región. La densidad y el tipo de la cubierta

vegetal intervienen en la cantidad del escurrimiento al actuar como retardador de este, propiciando la infiltración.

En el periodo 1984/1985, la abundancia de lluvias en la región ocasionó grandes avenidas que inundaron los alrededores de los "Estero Morua" y "La Pinta". En años pasados cuando la explotación de pozos no era tan severa como lo es hoy en día, la interacción de las aguas broncas del Río y las mareas, provocaron una amplia zona de inundación entre ambos esteros a la que se conoce como "humedal" y que aparece todavía señalada en mapas y planos como área de inundación y da origen a un área en la que predominan suelos agrietados por la desecación y la erosión.

Asimismo, la zona de estudio cubre la ampliación del Distrito de Riego del Río Sonoyta. Por otra parte, hay que considerar que el municipio de Puerto Peñasco es un foco geotérmico, con temperaturas que Superan los 30°C

#### ❖ **DISPONIBILIDAD DEL AGUA**

Debido a las características geomorfológicas del territorio municipal, existe una gran presión sobre los recursos hidráulicos particularmente de los acuíferos.

La Cuenca del Río Sonoyta, a la que pertenece el Acuífero del cual se abastece el Municipio de Puerto Peñasco, registra un volumen de recarga anual equivalente a 136 hm<sup>3</sup> y una extracción anual de 293 hm<sup>3</sup> , lo que indica una situación de sobreexplotación.

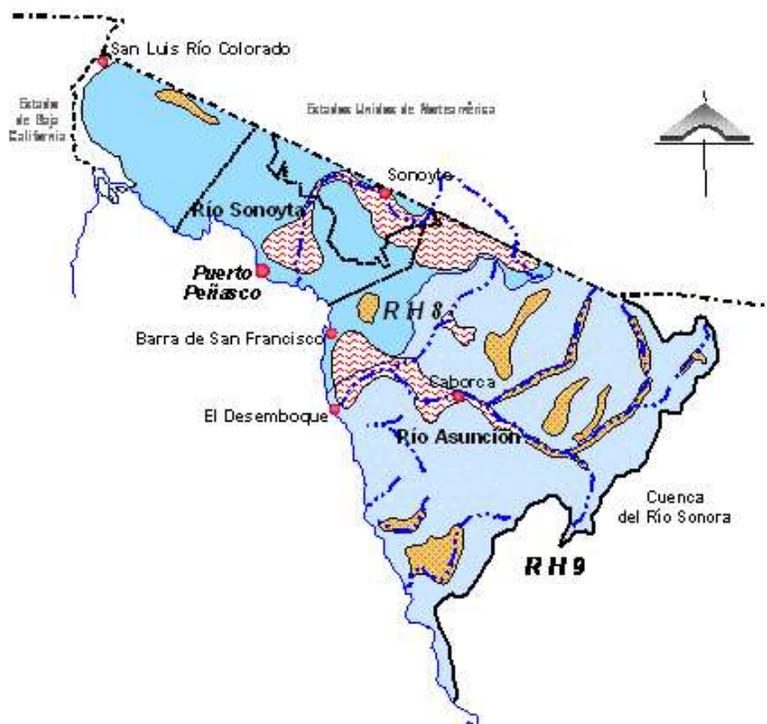


Ilustración 1 - 7.

Subregión o Cuenca	Agua Superficial		Agua Subterráneas		Acuíferos	
	Precipitación Anual (Media)	Escurrimiento Medio Anual (hm <sup>3</sup> )	Volumen de Recarga Anual 1/ (hm <sup>3</sup> )	Extracción 1/ Anual (hm <sup>3</sup> )		
Sonoyta	200 mm	14	136	293	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesa Arenosa</li> <li>Los Vidrios</li> <li>Sonoyta-P. Peñasco</li> </ul>	Sobreexplotado Subexplotado Sobreexplotado
Río Concepción	200 mm	186	543.5	742.2		
Río Sonora	650 mm	335	617	839		
Mátape		72	129	144		
Yaqui	650 mm	3,623	792	633		
Mayo	650 mm	1,228	171	264		

Tabla 1 - 2. Balance Hidráulico.

**Fuente:** Programa Hidráulico Regional 2002-2006. Región II Noroeste.

1/ Con base a volúmenes reportados por la Gerencia de Aguas Subterráneas (Concesión).

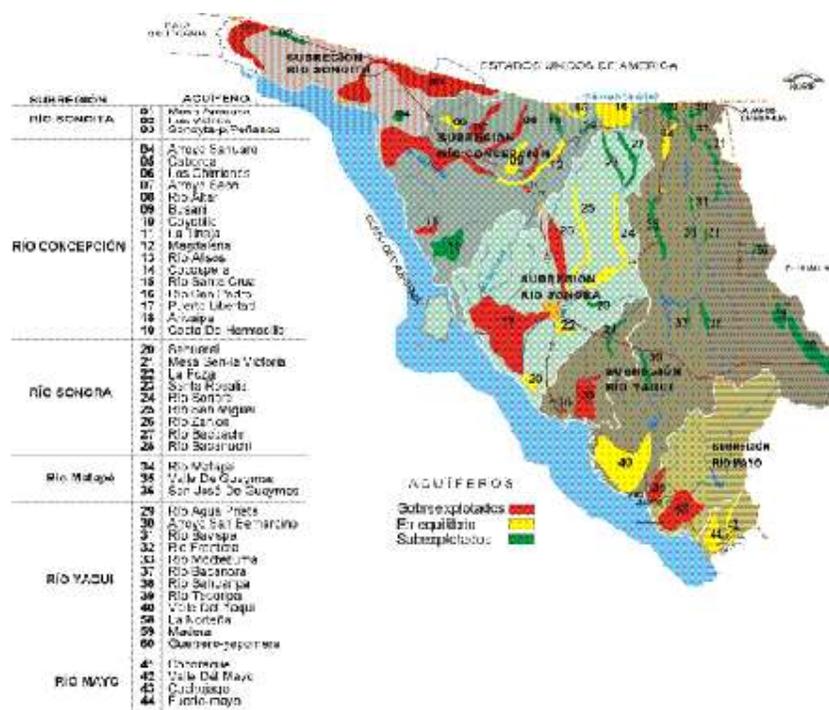


Ilustración 1 - 8. Situación de Acuíferos en el Estado de Sonora.

Dentro de los acuíferos sobreexplotados considerados en situación de riesgo, por la Comisión Nacional del Agua se encuentra el acuífero de Puerto Peñasco.

Estos acuíferos, desde hace varios años han tenido un abatimiento continuo de los niveles piezométricos que se sitúan ahora abajo el nivel del mar. Ello ha producido el avance de la intrusión salina y el incremento en la salinidad en el agua subterránea extraída por los pozos.

(Déficit en hm<sup>3</sup>/año)



Gráfica 1 - 1. Acuíferos con Mayor Nivel de Sobreexplotación  
Fuente: Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Región II Noroeste, CNA.



Ilustración 1 - 9. Principales Acuíferos Sobreexplotados.

Fuente: Programa Hidráulico Regional, 2002-2006. Región II Noroeste. CNA.

## ❖ ZONAS DE LITORAL

El litoral de Puerto Peñasco, se ubica en la porción norte del Mar de Cortés (Golfo de California), el cual se caracteriza por la ausencia de corrientes oceánicas, presentándose la corriente de mareas superficial casi rectilínea y paralela a los ejes del Golfo, de tipo semidiurna y presenta variaciones de temperatura y salinidad, así como un gran rango que alcanza hasta 7 mts durante las mareas vivas de primavera.

Los rangos de temperatura superficial presentan valores mínimos de 8.25°C en diciembre y máximos de 32.6°C en agosto, presentando un gradiente vertical de 2.22°C de 0 a 220 pies; la curva batimétrica de 10 mts de profundidad del suelo marino se presenta a 2.5 km desde el cerro Punta Peñasco (Rocky Point), alejándose hasta los 12-15 km frente a la Bahía de San Jorge y hasta 15-20 km en la zona de Bahía de Aldair.

En el litoral de la microregión se configuran los esteros de Morúa, La Pinta, Las Almejas y San Jorge al este del área urbana actual y al oeste se localizan los esteros de La Cholla, Cerro Prieto y varios esteros en la zona de la Bahía de Aldair; en ellos, el escaso escurrimiento pluvial contribuye a la conformación de un sistema hipersalino de estuario negativo, cuya flora y fauna está limitada a

los organismos que toleran alta concentración salina y de temperatura, por lo que son altamente productivos y sirven de criadero natural de larvas juveniles del camarón azul.

Las playas están constituidas por acumulaciones de arena en una franja paralela a la costa, formando largas barras que separan al mar de la planicie costera, lo que representa uno de los atractivos naturales para el turismo en la micro región.

### ❖ OCEANOGRAFÍA

El oxígeno disuelto en el Golfo Superior de California, ubicación latitudinal correspondiente a áreas templadas, la variación estacional muestra fuertes cambios, con un característico aumento primaveral debido a la mayor actividad fotosintética, alcanzando los niveles de 6.5 ml/l, con un descenso durante el verano hasta los 4.5 ml/l. En invierno se presentan concentraciones por arriba del 100% de saturación debido a las bajas temperaturas.

En términos de nutrientes se manifiesta alta concentración derivada de intensos procesos de mezcla causados por fuertes corrientes de marea, así como efectos de advección que causa circulación. De este modo, el perfil vertical de nitratos en el Golfo Superior tiende a incrementarse conforme aumenta la profundidad, con valores que van de 5  $\mu\text{gat/l}$  a 42  $\mu\text{gat/l}$  durante primavera y de 0.5  $\mu\text{gat/l}$  a 42  $\mu\text{gat/l}$  en otoño, hasta los 1,000 metros de profundidad, después de este límite los valores decrecen a 40.0  $\mu\text{gat/l}$ .

Para los silicatos, las concentraciones totales se enmarcan 11.0-18.0  $\mu\text{gat/l}$ . Respecto al Bióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), el contenido en el Golfo Superior aumenta en proporción monotónica con la profundidad; de los 200 - 300 metros hasta el fondo de la Cuenca Salsipuedes la concentración prácticamente permanece constante alrededor de los 2.25 mM Kgr-1, y el menor contenido superficial se registra en el Golfo Inferior, con valores de 2.10 mM Kgr-1.

### ❖ FLORA

La flora presenta en el área de estudio, se integra por los siguientes tipos:

## LISTADO FLORÍSTICO PARA LA ZONA DE ESTUDIO:

## NOMBRE CIENTIFICO:

## NOMBRE COMUN:

<i>Abronia marítima</i>	Lavanda del mar
<i>Abronia marítima</i>	Verbena
<i>Adelia ovata</i>	Granadin
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Hierba del burro
<i>Ambrosia dumosa</i>	Ambrosia
<i>Ammobroma sonora</i>	Camote de los médan
<i>Aristida californica</i>	Zacate tres barbas
<i>Aristida purpera</i>	Tres barbas
<i>Asclepia albicans</i>	Hierba lechera
<i>Atamisquea emarginata</i>	Palo hediondo
<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo
<i>Atriplex barclayana</i>	Chamizo
<i>Atriplex eatsonii</i>	Chamizo
<i>Atriplex hymenelitra</i>	Chamizo
<i>Atriplex pacifica</i>	Chamizo cenizo
<i>Atriplex polycarpo</i>	Chamizo cenizo
<i>Bacchariz sarothroides</i>	Escobilla
<i>Batis marítima</i>	Vidrillo
<i>Bursena microphylla</i>	Torote blanco
<i>Coesalpina pumila</i>	Piojito
<i>Camegiea gigantea</i>	Sahuaro
<i>Cercidium microphylla</i>	Palo verde
<i>Chenocrus palmeri</i>	Huizapol de las dunas
<i>Chenopodium californicus</i>	
<i>Colubrina viridis</i>	Palo rojo
<i>Condaliopsis lycioides</i>	Bachata
<i>Condolia lycioides</i>	Papache
<i>Cressa truxillensis</i>	Creso

**NOMBRE CIENTIFICO:****NOMBRE COMUN:**

<i>Croton californicus</i>	Hierba de zorrilla
<i>Croton wigginsii</i>	Hierba de zorrilla
<i>Cryptantha maritima</i>	Peluda de guadalupe
<i>Cuscuta salina</i>	Cuscuta
<i>Digitaria californica</i>	Punta blanca
<i>Distichlis palmeri</i>	Zacate salado
<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado
<i>Distichlis stricata</i>	Zacate salado
<i>Dudleya brittonii</i>	
<i>Echinocheilus maritimus</i>	
<i>Encelia farinosa</i>	Hierba del vaso
<i>Ephedra trifurca</i>	Canutillo
<i>Euphorbia platisperma</i>	Golondrina d las
dunas	
<i>Ferocactus sp</i>	Biznaga
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
<i>Frankenia grandifolia</i>	
<i>Frankenia palmeri</i>	Franseria
<i>Frankenia dumosa</i>	Salvia
<i>Galium stellatum</i>	Arbusto trementina
<i>Maplopappus venetus</i>	Girasol del desierto
<i>Meliantus niveus</i>	Cebolla del desierto
<i>Mesperocallis undulata</i>	Zacate colorado
<i>Milaria mutica</i>	Zacate toboso
<i>Milaria rigida</i>	Zacate galleta
<i>Mynenoclea monogyta</i>	Jécota
<i>Mynenoclea salsola</i>	Jécota del desierto
<i>Myrtis emoryi</i>	Salvia del desierto
<i>Jatropha cuneata</i>	Sangregado
<i>Jaumea carnosa</i>	
<i>Krameria grayi</i>	Casalwi del sur
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora
<i>Lemaireocleis</i>	Pithaya

**NOMBRE CIENTIFICO:****NOMBRE COMUN:**

<i>Limonium californicum</i>	Sina barbona
<i>Lophoceieus shotti</i>	Lotus del desierto
<i>Lotus strigosus</i>	Lupino de arizona
<i>Lopinus arizonicos</i>	Salicieso
<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso
<i>Lycium brevipes</i>	Salicieso
<i>Lycium californicus</i>	
<i>Lycium sp</i>	Burro de las dunas
<i>Machoerantha pinnatifida</i>	Cabeza de viejo
<i>Mammillaria sp</i>	Pega-pega
<i>Mentzelia multiflora</i>	Zacate de playa
<i>Monarthocloe littoralis</i>	Zoapatle
<i>Montarra sp</i>	Palo fierro
<i>Olneya tesota</i>	Sibiri
<i>Opuntia arbusiva</i>	Cholla
<i>Opuntia fulgida</i>	Cholla
<i>Opuntia biigelovi</i>	
<i>Opuntia versicolor</i>	Hierba cinchada
<i>Pectis papposa</i>	
<i>Prytile sp</i>	Frijolillo del desierto
<i>Phaceus filiformis</i>	Frijol
<i>Phaseolus filiformis</i>	Mezquite
<i>Piscium californicus</i>	Mezquite
<i>Prosopis juliflora</i>	Papache
<i>Prosopis sp</i>	Salicornia
<i>Randia thurberi</i>	Salicornia
<i>Salicornia pacifica</i>	Vidrillo
<i>Salicornia virginica</i>	Hierba de la flecha
<i>Saluomia sp</i>	Sosa
<i>Sapium biloculare</i>	Sosa
<i>Sauceda californica</i>	Sosa
<i>Sauceda ramsissima</i>	Sosa Zacatón

En el área sobre la que se pretende desarrollar el proyecto no existe vegetación de ninguna naturaleza.

### ○ MATORRAL DESERTICO MICRÓFILO

Esta formación se encuentra integrada por vegetación arbustiva de corta estatura (0.5 a 1.5 m de altura) y hojas pequeñas, el cual resulta característico de las regiones áridas de México. Este matorral ocupa particularmente suelos moderadamente profundos y bien intemperizados de las partes bajas de los abanicos aluviales predominantes en la zona.

La forma de matorral micrófilo regional se domina como de ocotillo (*Fouquieria splendens*), dado que predomina en forma de arbusto espinoso con hábito de crecimiento característico de varios tallos rectos y poco ramificados con 2 a 3 m de largo y situados en un ángulo que va de 30 a 90° respecto a la superficie del suelo, sobre estos tallos crecen hojas pequeñas y efímeras después de las lluvias, así como un racimo apical de flores de intenso color rojo que aparecen entre noviembre y mayo, por su aspecto general.

### ○ VEGETACIÓN HALÓFITA

Esta agrupación tolera un alto grado de alcalinidad y concentraciones muy altas de sal en el suelo, ubicándose en las áreas de marismas, siendo generalmente densa y de escasa estatura (hasta 80 cm de alto), dominando en cobertura los pastos rizomatosos de tallos rígidos, mismos que pueden crecer como colonias circulares concéntricas de clones, resultantes de la reproducción vegetativa.

Entre los pastos predominantes de este tipo de vegetación se encuentran *Sporobolus wrightii*, *Hilaria mutica*, *Distichlis spicata*, *Eragrostis obtusifolia*, *Paspalum distichum*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua simplex*, *B chasei* y *Muhlenbergia purpusii*.

En esta categoría se incluyen comunidades de plantas gipsófilas, como son asociaciones de *Atriplex spp*, (chamizos), *Suaeda spp* (jaula o saladillos), *Batis maritima* (vidrillo), así como los de *Salicornia spp*; *Sarcobatus sp*; *Flayenia sp*; *Frankenia spp*, (yerba reuma), *Limonium californicum* (Lavanda del mar), *Abronia maritima* (alfombrilla), *Borrichia frutescens*, *Allenrolfea occidentales*, *Maytenus phyllanthoides*, *Sesuvium portulacastrum*, etc.

### ○ MATORRAL SARCOCAULE

Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se presenta generalmente sobre terrenos rocosos y suelos someros de zonas costeras.

Entre las especies representativas se encuentran *Bursera microphylla* (torote blanco), *Jatropha cinerea* (lomboy), *Jatropha cuneata* (matacora), *Ambrosia dumosa* (hierba del burro), *Cercidium floridum* (palo verde), *Encelia farinosa* (incienso), **Fouquieria spp** (ocotillo, palo Adán), *Larrea tridentata* (gobernadora), *Olnaya tesota* (palo fierro), *Opuntia cholla* (cholla), *Pachycereus pringlei* (cardón), etc. *Bursera microphylla*, (mezquite) *Prosopis glandulosa* var. *Torreyana*, y *Acacia willardiana* también se presentan *sangregados* *Jatropha sp.* (palo fierro) *Olnaya tesota*, (Palo verde) *Cercidium floridum*, (ocotillo) *Fouquieria splendens*, acompañado de *cáctaceas columnares* como *Pachycereus pringlei*, y *Stenocereus alamosensis*; en el estrato medio de .075 a 1 metro se presentan arbustos como *Counsetia glandulosa*, *Acacia farnesiana*, *Caesalpinia pumila* y en el estrato bajo de 0.15 a 0.75 metros hay diferentes especies de *opuntia*, *Croton flaveescens*, y grámíneas de los géneros *Aristida*, *Bouteloua*, *Muhlenbergia* y *Setaria*.

La distribución de esta formación vegetal se realiza en forma de manchones alternando con algunos espacios desprovistos de vegetación.

### ○ VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS

Esta formación se compone de manchones de vegetación que invaden las dunas, las cuales se van fijando progresivamente al material edáfico. Se compone frecuentemente por *Prosopis spp* (mezquite), *Larrea tridentata* (gobernadora), *Opuntia spp* (nopales), *Atriplex spp* (saladillo), *Ambrosia dumosa* (hierba del burro), *Erigonum deserticola*, *Petalonyx thurberi*, *Caldenia palmeri*, *Hilaria rígida*, *Hymenoclea monogyra*, etc.

### ○ VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS

Se establece en la zona de playa y en el estrecho cordón de dunas que se forma entre la playa y el matorral halófilo. Fisonómicamente, se presentan dos grupos de este tipo de vegetación: el grupo

herbáceo y el arbustivo, formando un gradiente de elementos florísticos (sucesión de especies) que va de la playa al matorral. Se distinguen los siguientes tipos de vegetación:

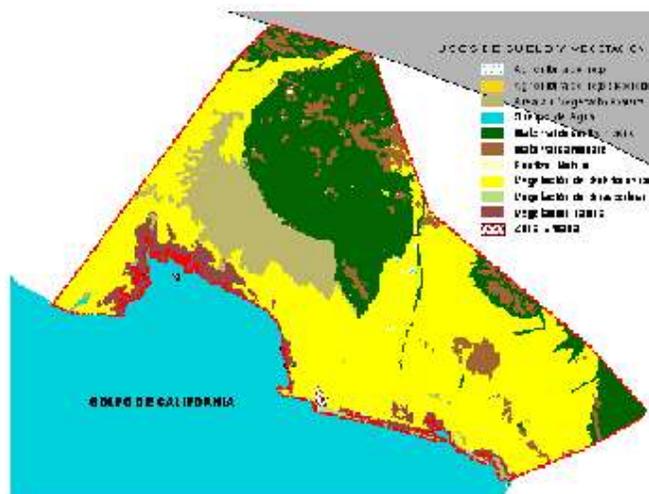


Ilustración 1 - 10. Usos de Suelo y Vegetación en el Municipio de Puerto Peñasco.

#### ○ ZONA DE PIONERAS

Abarca la zona de playa en donde se establece vegetación terrestre (comúnmente a partir de la línea de marea alta), su componente florístico se integra por apenas unas cuantas especies, capaces de sobrevivir en este tipo de condiciones (alta salinidad, poca estabilidad del sustrato, alta radiación solar, viento, etc.), siendo representativas *Sporobolus virginicus*, *Abronia maritima*, *Salicornia sp* e *Ipomoea stolonifera*, las cuales resultan ser herbáceas de hábito rastrero o de tallos subterráneos; por lo que conforman un estrato bajo ralo de apenas unos 10 cm de altura.

#### ○ FRENTE DE DUNAS

Esta zona se extiende desde la base del cordón de dunas (montículo sencillo de arena, pero continuo sobre sentido paralelo a la línea de costa), hasta la cuesta expuesta al mar de la duna, siendo una zona donde predomina *Salicornia sp*, formando un estrato herbáceo bajo de unos 30 cm de altura en promedio.

## ○ DUNA INTERIOR

La parte interna de la duna abarca la cuesta del montículo arenoso no expuesta al mar y se puede extender varias decenas de metros tierra adentro, hasta donde la estabilidad del sustrato permite el establecimiento de las especies típicas del matorral. En esta zona se encuentran especies de hábito arbustivo como dominantes, las más representativas son *Maytenus phyllanthoides* y *Condalia globosa*, y como co-dominantes *Jatropha sp.*, y *Simmondsia chinensis*.

## ❖ FAUNA

### FAUNA PREDOMINANTE EN LA REGION:

El Municipio se ubica en la provincia biótica "Sonorense", esta división fue hecha con base en sus características de vegetación, clima, morfología y fauna. Las formas animales presentes en Puerto Peñasco están integradas a 68 géneros con 71 especies y subespecies; de éstas 39 son mamíferos destacando los murciélagos, ratas, ratones, ratas canguro, jabalí, venados bura, cola blanca, berrendo, cimarrón, puma, y acelote.

Algunas especies están en peligro de desaparecer debido a que su carne es muy apreciada, pero otras son consideradas como pieza de caza, lo que ha ocasionado que su población se haya reducido a niveles críticos destacando en este problema el venado bura y cola blanca, el borrego cimarrón, el berrendo y el puma.

Las aves representan también un número considerable. Se dividen en terrestres y acuáticas, las segundas incluyen formas migratorias; el número que se reporta a la fecha es de 23 especies acuáticas y varias terrestres; de las acuáticas más importantes tenemos a los patos, garcetas, pelícanos, garzas, golondrinas de mar, gaviotas, grullas y flamingsos.

La avifauna migratoria a su paso por el municipio, es sometida a caza inmoderada como es el caso de los patos principalmente, por lo que se debe tomar medidas que protejan a estas aves.

Los reptiles están representados por serpientes corúa o alicante, cascabel, tortugas y lagartijas de géneros varios.

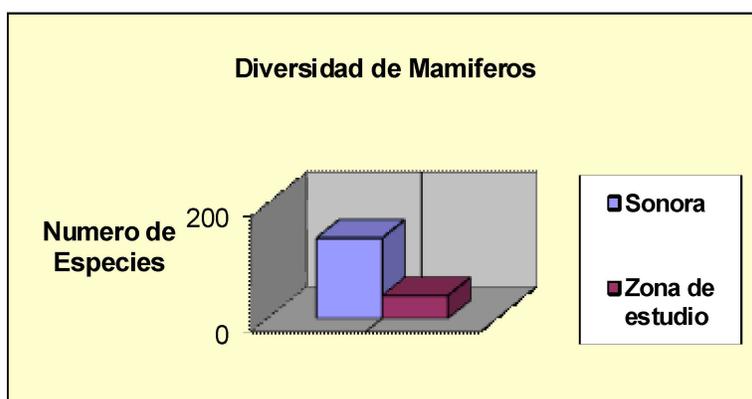
A los artrópodos no se les ha dado la importancia que tienen, los más conocidos son los dañinos como alacranes, tarántulas, ciempiés gigante, mariposas blancas, y amarillas, del género de Pieridae y Acaros.

Para efectos de este estudio se entenderá como biodiversidad a la riqueza de especies. Las consideraciones de especies protegidas se basan en SEDESOL (1994) y las comparaciones con respecto a la diversidad del Estado nos basaremos en Parra-Salazar y Quijada Mascareñas (1992), Parra-Salazar et al (en preparación). Se incluye además un listado de especies observadas en el área de estudio o especies cuya distribución esté reportada para la zona.

La región muestra, como es típico en el Estado de Sonora, una mezcla de elementos neárticos y neotropicales (Parra-Salazar et al 1996). La diversidad de especies está influida por la cercanía de ecosistemas distintos como son el Desierto Sonorense y el ecosistema marino (incluyendo zona intermareal), sumándoles la extensa zona de inundación de escurrimientos de agua dulce, que constituyen una importante área para alimentación y refugio de infinidad de especies.

Mamíferos:

Se han reportado para la zona 39 especies de mamíferos (ver listado anexo), de estos, la mayoría de las especies pertenecen al grupo de los roedores, de las familias *Muridae*, *Heteromidae*, destacando también la familia *Vespertiniolidae*. A continuación se muestra una gráfica comparativa entre la zona de estudio y la diversidad de este grupo en el Estado de Sonora.

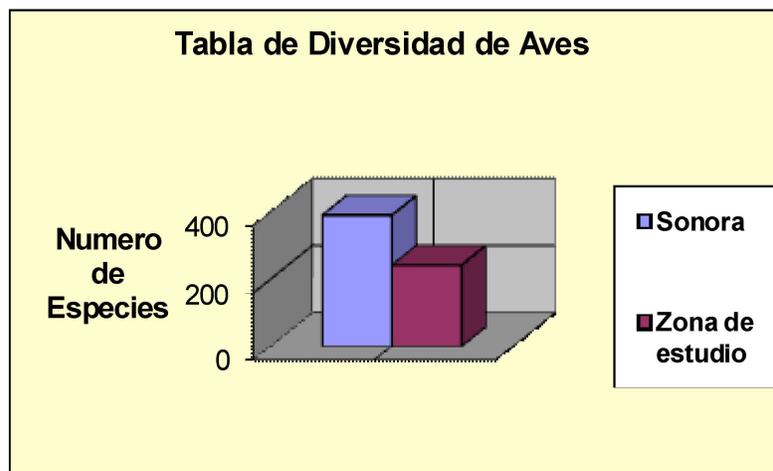


## Aves:

Probablemente se distribuyen 235 especies de aves en la zona (ver listado anexo), repartidas en 45 familias. La gran mayoría pertenecen a las familias *Anatidae*, *Scolopacidae* y *Emberizidae*, comunes para zonas marinas y de humedales.

Las aves son los vertebrados típicamente dominantes en número de especies en básicamente cualquier sitio del estado y el área de estudio no es la excepción.

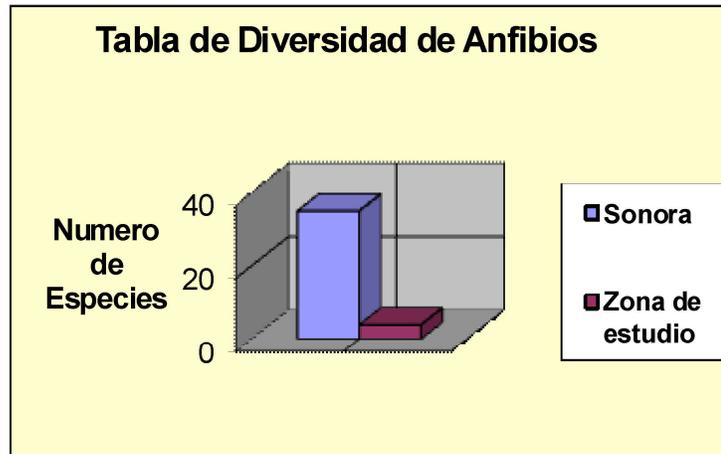
La riqueza de aves del sitio se evidencia cuando se comparan los valores de riqueza con la reportada para el estado, ya que el área de estudio presenta el 49.5 % de la totalidad de las especies reportadas para el estado, como se muestran en la siguiente gráfica:



Es posible que existan más especies en el área de estudio; sin embargo, sólo se cuenta con corroboración de campo en este punto y probablemente llevando a cabo transectos de conteos de aves, el número de especies pueda aumentar, quedando claro que el grupo de las aves es el más diverso de todos los grupos de fauna.

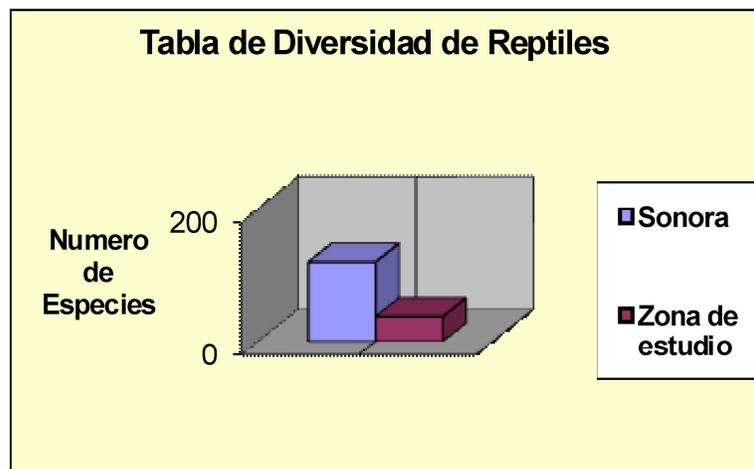
**Anfibios:**

Se han registrado 4 especies de anfibios para esta zona (ver listado anexo), es el grupo menos diverso del área de estudio y también comparado con la diversidad del estado:

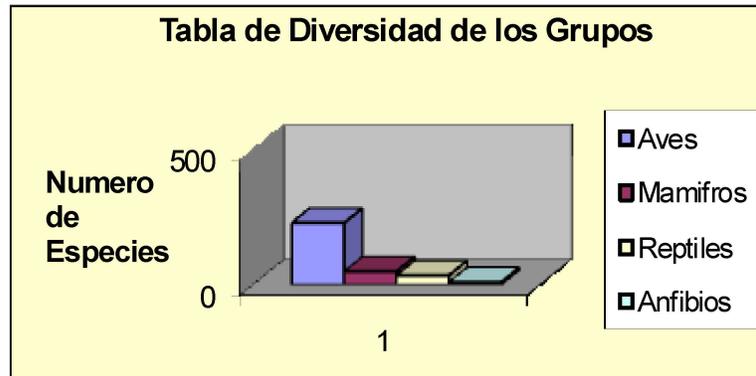


**Reptiles:**

Los reptiles en el área de estudio se encuentran representados por 40 especies distribuidos en 9 familias, y su porcentaje con respecto a la diversidad del estado es del 30.5 % como se muestra a continuación:



En resumen, la mayor parte de la diversidad de vertebrados de la región está dada por las aves, seguidas por mamíferos, reptiles, y anfibios, relación esquematizada a continuación:



Clase	Familia	Genero y Especie	Nombre comun
Anfibia	Bufonidae	<i>Bufo alvarius</i>	Sapo toro
		<i>Bufo cognatus</i>	Sapo de las Grandes Planicies
		<i>Bufo punctatus</i> <i>Bufo retiformis</i>	Sapo de Puntos Rojos Sapo verde Sonorense
	Pelobatidae	<i>Scaphiopus</i>	Sapo de espuela
Reptilia	Boidae	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada
	Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Serpiente
		<i>Chilomeniscus cinctus</i>	Serpiente
		<i>Chionactis palarostris</i>	Serpiente
		<i>Hipsiglena torquata</i>	Culebra nocturna
		<i>ochrorhyncha</i>	
		<i>Lampropeltis getulus yumensis</i>	Serpiente real
		<b><i>Masticophis bilineatus lineo</i></b>	
		latus	Chirriónera
		<i>Masticophis flagelium piceus</i>	Serpiente chicotera
		<i>Phyllorhynchus brownilucidus</i>	Culebra
		<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	Culebra
		<i>Perkinsi</i>	
		<i>Pituophis melanoleucus affinis</i>	Vibora surda
			<i>Rhinocheilus lecontei lecontei</i>
	<i>Salvadora hexalepsis</i>	Culebra trompuda	
	<i>Sonora semiannulata</i>	Culebra	
	<i>Tamnophis eques</i>	Culebra	
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Serpiente lira	
	Crotalidae	<i>Crotalus atrox</i>	Vibora de cascabel
		<i>Crotalus</i>	Vibora de cuernitos
		<i>Crotalus cerastes laterorepens</i>	Vibora de cuernitos
		<i>Crotalus mitchelli pyrrhus</i>	Vibora de cascabel
		<i>Crotalus tigris</i>	Vibora de cascabel
	Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Coralillo
	Gekkonidae	<i>Coleonyx variegatus</i>	Salamanquesa
	Iguanidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita
		<i>Crotaphitus collaris baileyi</i>	Lagartija de collar
		<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Porohui
		<i>Gambelia wislizeni</i>	Cachora leopardo

plana		<i>Phrynosoma mcalli</i>	Camaleón cornudo cola	
		<i>Phrynosoma Calidiarum</i>	Camaleón cornudo	
		<i>Phrynosoma solae</i>	Camaleón cornudo real	
		<i>Sauromalus obesus tumidus</i>	Iguana	
		<i>Sceloporus clarki</i>	Cachorón	
		<i>Sceloporus magister magister</i>	Cachorón	
		<i>Uma notata rufipunctata</i>	Cachora	
		<i>Urosaurus ornatus</i>	Cachora	
		<i>Uta stansburiana stejnegeri</i>	Cachora	
lodo	Kinosternidae	<i>Kinosternon sonoriensis</i>	Tortuga de	
	Teiidae	<i>Cnemidophorus tigris</i>	Huico	
	Testudinidae	<i>Gopherus</i>	Tortuga del desierto	
AVES	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán pechirrufo mayor	
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pechirrufo menor	
		<i>Aguila chrysaetos</i>	Aguila real	
		<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla coliblanca	
		<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura; gavilán	
	colifajeado		<i>Buteo Jamaicensis</i>	Aguililla colirrufa
			<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real
			<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla migratoria mayor
			<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra
			<i>Circus cyaneus</i>	Aguililla rastrera
			<i>Elanus caeruleus</i>	Gavilán maromero
			<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora; agila
	marina		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra
pálido	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón; merlin	
		<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano; Halcón	
		<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernicalo	
	Alaudidae	<i>Heremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	
	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	
		<i>Megaceryle alcyon</i>		
de lista verde.	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde; cerceta	

cinnamon	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta aliazul café;
barraqueta aliazul		<i>Anas discors</i>	teal; barraquete colorado Cerceta aliazul clara;
		<b><i>Anas penelope</i></b>	
		<b><i>Anas platyrhynchos</i></b>	diazi Pato de collar
		<i>Anas strepera</i>	Pato de collar
		Anser albifrons	Pato manchado
		<i>Aythya affinis</i>	<i>Pato boludo</i>
		<i>Aythya americana</i>	Pato cabecirrojo
zambullidor de collar		<i>Aythya collaris</i>	Pato piquianillado; pato
		<b><i>Aythya valisineria</i></b>	Pato coacoxtle
canadiense		<i>Branta canadensis</i>	Ganso de Canadá o
		<i>Bucephala clangula</i>	Pato ojiamarillo
		<i>Lophodytes cucullatus</i>	Pato mergo copetón
		<i>Melanitta perspicillata</i>	Pato negrón nuquiblanco
		<i>Mergus merganser</i>	Pato margo pechiblanco
		<i>Mergus serrator</i>	Pato mergo pechicastaño
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rojizo olioscuro
	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pechiblanco
	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	
		<i>Butorides striatus</i>	<b><i>Garciata verde</i></b>
		<i>Butorides virencens</i>	
		<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca grande
nivea	Ardeidae	<i>Egretta tula</i>	Garza dedos dorados; garza
			garza flaca, garza azulosa.
cuello negro.		<i>Ixobrychus exilis</i>	Garcita de tular, garceta; zanco
nocturna;		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete gris; garza
			coroninegra.
americano.	Bombycillidae	<b><i>Bombycilla cedrorum</i></b>	Chinito; ampelis
pprestame-tucuchillo.	Caprimulgidae	<b><i>Caprimulgus ridgwayi</i></b>	Tapacamino
		<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino trevil
	Cathartidae	Cathartes aura	<b><i>Aura común</i></b>
		<b><i>Coragyps atratus</i></b>	Carroñero común

blanco	Charadriidae	<b><i>Charadrius alexandrinus</i></b>	Chorlito; playero
		<i>Charadrius montanus</i>	Chorlito llanero
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito
		<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío
		<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlito piquigrueso
		<i>Pluvalis squatarola</i>	Chorlo axilinegro
americana; manshaco	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña
	Columbidae	<i>Columba fasciata</i> <i>Columba livia</i> <i>Columbina passerina</i> <i>Zenaida asiatica</i>	Paloma collareja Paloma doméstica Tortolita pechipunteada Paloma aliblanca
	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande ronco
		<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño
coronirrufo	Emberizidae	<i>Agelaius phoeniceus</i> <i>Aimophila ruficeps</i>	Tordo sargento Gorrión bigotudo
		<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión sabanero
pechileonado		<i>Amphispiza belli</i> <i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión troglodita Gorrión gorjinegro
carirrayado		<i>Calamospiza melanocorys</i>	Llanero alipálido
		<i>Calcarius ornatus</i>	Arnoldo vientinegro
		<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
		<b><i>Dendroica audoboni</i></b>	
		<b><i>Dendroica coronata</i></b>	Chipe grupidorado
		<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrigris
		<i>Dendroica petechia</i>	Chipe amarillo
		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojiclaro
		<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita norteña
		<i>Guiraca caerulea</i>	Picogrueso azul
		<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cucularo
		<i>Icterus galbula</i>	Bolsero colipinto
		<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero parisino
		<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojioscuro
		<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión melódico
	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabecicafé	

camún		<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero
		<i>Passerella iliaca</i>	Gorrión rascador
	Emberizidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorin oscuro
		<i>Pipilo aberti</i>	Rascador desértico
migratorio		<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador
oscuro		<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Rascador pito
		<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo
		<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión zacatero
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
cejiblanco		<i>Spizella breweri</i>	Gorrión coronirrufo
gorjeador		<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero
		<i>Vermivora celata</i>	Chipe celato
		<i>Vermivora pusilla</i>	
		<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeciamarillo
		<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión gorjiblanco
	Fringillidae	<i>Carduelis laurenci</i>	Jilguero gris
		<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero pinero rayado
		<i>Carduelis psaltria</i>	
		<i>Carduelis tristis</i>	Jilguero canario
carpodaco		<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano;
			doméstico
		<b><i>Carpodacus purpureos</i></b>	Carpodaco norteño
	Gavidae	<i>Gavia immer</i>	Somorgujo; gavia grande
		<i>Gavia pacifica</i>	Somorgujo pacifica
	Gruidae	<i>Grus canadensis</i>	Grulla gris
	Hirundinidae	<i>Iridoprocne tricolor</i>	
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerete
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina canadiense
	Laniidae	<i>Lanius ludocicianus</i>	Verdugo americano
negruzca	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Golondrina marina
		<i>Hidroprogne caspia</i>	Alcatras menor
		<i>Larus argentatus</i>	Gaviota
		<i>Larus atricilla</i>	Gaviota
		<b><i>Larus californicus</i></b>	Gaviota

		<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota
		<i>Larus glaucenscens</i>	Gaviota
		<i>Larus heermanni</i>	Gaviota obscura, gaviota
pata			amarilla, Apipisca de
heerrmann			
		<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota
		<i>Larus philadelphia</i>	Gaviota menor
		<i>Larus thayeri</i>	
		<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano
		<i>Sterna antillarum</i>	Albifrons browni
Golondrina mari			na. Gaviota chica.
		<i>Sterna caspia</i>	Golondrina marina
caspica			
		<i>Sterna elegans</i>	Golondrina marina
elegante			
		<i>Sterna fosteri</i>	Golondrina marina
		<i>Sterna hirundo</i>	Golondrina marina
		<i>Sterna maxima</i>	Golondrina marina
grande;			tirracanalera.
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle; cenzontle
aliblan			co.
		<i>Oreoscoptes montanus</i>	Mimido pinto
		<i>Toxostoma bendirei</i>	Cuitlacoche piquicorto
		<i>Toxostoma crissale</i>	Cuitlacoche crism rojizo
	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche común
		<i>Toxostoma lecontei</i>	Cuitlacoche pálido
	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i>	
	Muscicapidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzalito colirrufo
		<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño
		<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita plis
		<i>Polioptila melanura</i>	Perlita desértica
		<i>Regulus calendula</i>	Reyesuelo sencillo
		<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido
		<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo gorjazul
		<i>Turdus migratorius</i>	Zorzal pechirrojo
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco
		<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo

doble	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cuervo marino de cresta.
	Phasianidae	<i>Callipepla gambelli</i> <i>Phasianus colchicus</i>	Codorniz de gambel
collarejo	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero
		<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero de gila
listado;carpin		<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero
		<i>Sphyrapicus varius</i>	tero chilillo
pinto	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i> <i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor orejudo Zambullidor pico
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor
	Procellariidae	<i>Fulmarus glacialis</i>	
negro;capulinero	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Cardenal negro.
americana;negri	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta ta americana.
		<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta frentirroja; Gllineta común.
grisáceo;Sora		<i>Porzana carolina</i>	Ralo barrado
palmo		<i>Rallus limicola</i>	Ralo barrado rojizo; teado de virginia.
picudo		<i>Rallus longirostris</i>	Pallidus Ralon,Rascon
gri			Yucateco, ralón barrado
de		<i>Rallus longirostris</i>	sáceo. Yumanensis Palmoteador
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i> <i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta piquirrecta Avoceta piquicurva

	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Parido desértico;verdin
alzacolita	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playerito
		<i>Calidris alba</i>	Playerito correlón
		<i>Calidris alpina</i>	Playero
piquicoecrto	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito
		<i>Calidris canutus</i>	Playero
pechirrallado		<i>Calidris(Ereunetes)mauri</i>	Playerito
		<i>Calidris(Erolia)melanotos</i>	Playero
dulce		<i>Calidris minutilla</i>	Playerito
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuihui
		<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común
		<i>Heteroscelus incanus</i>	Playero sencillo
		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero de agua
		<i>Limnodromus spp</i>	Dowitcher. Dowitcher.
cabecirrayado		<i>Limosa fedoa</i>	Limosa canela
		<i>Numenius americanus</i>	Zarapito piquilargo
		<i>Numenius paheopus</i>	Zarapito
phalarope(Falaropo)		<i>Phalaropus lobatus</i>	red-necked
phalarope(Falopo Wil		<i>Phalaropus tricolor</i>	cuellirojo). Wilson's
		<i>Tringa flavipes</i>	son). Tinguis
chico;pierna amarilla		<i>Tringa (Totanus)melanoleuca</i>	Patamarilla mayor
		<b><i>Tringa solitaria</i></b>	Playero charquero
llanero	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Buho cornicorto
		<i>Asio otus</i>	Buho cornado caricafé
llane		<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza llanera;lechucilla
		<i>Bubo virginianus</i>	ra;lechuz de hojo. Buho cornado
americano		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito bajefío
		<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolotito colicorto
	Strigidae	<i>Otus kennicottii</i>	Tecolote occidental

		<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto
rosada	Threskiornithidae	<i>Ajaja ajaja</i>	Ibis espátula; espátula
		<i>Plegadis chichi</i>	Ibis oscuro
desértico	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i> <i>Calypte anna</i> <i>Calypte costae</i>	Colibrí gorjinegro Colibrí coronirrojo Colibrí coronioleto
		<i>Selasphorus rufus</i> <i>Stellula calliope</i>	Colibrí colicanelo Colibrí gorjirrayado
saltapared	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> <i>Catherpes mexicanus</i>	Matraca desértica Troglodita
pantanera piquilarga		<i>Cistothorus palustris</i>	Troglodita
saltarroca		<i>Salpinctes obsoletus</i>	Troglodita
		<i>Telmatodytes palustris</i> <i>Thryomanes bewickii</i> <i>Troglodytes aedon</i>	Troglodita colinegra Troglodita continental
copetón	Tyrannidae	<i>Empidonax sp.</i> <i>Empidonax wrightii</i> <i>Myiarchus cinerascens</i>	Empidonax Papamoscas
cardenalito		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero
		<i>Sayornis nigricans</i> <i>Sayornis saya</i> <i>Tyrannus verticalis</i> <i>Tyrannus vociferans</i> <i>Tyto alba</i>	Mosquero negro Mosquero llanero Tirano pálido Tirano gritón Lechuza de campanario
	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i> <i>Vireo solitarius</i> <i>Vireo vicinior</i> <i>Vireo vicinior</i>	Vireo de bell Vireo antiojillo Vireo gris Vireo gris
	Tytonidae	<i>Speotyto cunicularia</i>	
	Paridae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Paridae
americano	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Caza ostras

MAMMALIA	Canidae	<i>Canis latrans</i> <i>Urocyon cinereoargenteus</i> <i>Vulpes macrotis</i>	Collote Zorra gris Zorra norteña o roja
del			desierto; zorra de las
paderas.			
	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i> <i>Odocoileus virginianus</i>	Venado bura Venado cola blanca
	Felidae	<i>Felis concolor</i> <i>Felis rufus</i> <i>Lynx rufus</i>	León de la "Bobcat". Gato montés; lince
montaña			
	Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza
	Heteromyidae	<i>Dipodomys deserti</i> <i>Dipodomys merriami</i> <i>Perognathus amplus</i> <i>Perognathus baileyi</i> <i>Perognathus formosus</i> <i>Perognathus intermedius</i> <i>Perognathus longimembris</i> <i>Perognathus penicillatus</i>	Rata canguro del Rata canguro Ratón de abazones Ratón de abazón Ratón de bolsa de Ratón de bolsas Ratón de bolsas Ratón de bolsas
desierto			
meriam's			
cola larga			
	Leporidae	<i>Lepus alleni</i> <i>Lepus californicus</i> <i>Sylvilagus audubonii</i>	Liebre antílope Liebre cola negra Conejo del desierto
	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i> <i>Tadarida femorosacca</i>	Murciélago libre. Murciélago con libre.
americano de cola			
bolsa de cola			
	Muridae	<i>Neotoma albigula</i> <i>Neotoma lepida</i> <i>Onychomys torridus</i> <i>Peromyscus crinitus</i> <i>Peromyscus eremicus</i> <i>Peromyscus maniculatus</i> <i>Reithrodontomys megalotis</i>	Rata panza blanca Rata de la madera Ratón chapulinero Ratón de patas Ratón de cactus Ratón ciervo Ratón de bolsas
blancas			

	Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i> <i>Taxidea taxus</i>	Zorrillo manchado Tejón
	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris</i> <i>Yerbabuenae</i> <i>Macrotus californicus</i>	Murciélago narizón
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i> <i>Procyon lotor</i>	Cacomyxtle Mapache
texas	Sciuridae	<i>Ammospermophilus harrissi</i> <i>Ammospermophilus interpres</i>	Ardilla de Harris Ardilla antilope de
cola blanca		<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Ardilla antilope de
evotis; musaraña		<i>Spermophilus variegatus</i> <i>Notiosorex crawfordi</i>	Ardilla de las rocas crawfordi y/o
	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecari de collar
grande	Verpertilio nidae	<i>Antrozous pallidus</i> <i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago pálido Murciélago pardo
lengua larga		<i>Myotis californicus</i> <i>Myotis vivesi</i> <i>Myotis yumanensis</i> <i>Pipistrellus hesperus</i> <i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago de california Murciélago pescador Murciélago de yuma Murciélago Murciélago de
orejas		<i>Plecotus townsendii</i>	Murciélago con grandes
oeste de Mastiff		<i>Eumops perotis</i>	de townaendi. Murciélago del

**(En el predio destinado al desarrollo del proyecto no existe fauna de ninguna naturaleza).**

Se relaciona a continuación y se ilustra la fauna acuática mas frecuente en la zona y que en mayor o menor grado, pertenece a su área circundante; se señala así mismo, en las figuras, la fauna presente en Golfo de California.

## **DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE FAUNA ACUATICA IDENTIFICADAS EN LA REGION:**

- Curvina Golfina (*Cynoscion othonopterus*).

Esta especie pertenece a la familia de los sciaénidos, a la que pertenece también la totoaba, el chano y otras curvinas similares; es **endémica** del Golfo de California y utiliza las aguas del Delta del Río Colorado para su reproducción; esta se da durante los meses de Abril y Mayo, adelantándose en ocasiones al mes de Marzo, iniciándose un **ciclo migratorio** a lo largo de las Costas del Alto Golfo hasta el mes de Junio en que empieza a emigrar a aguas más profundas. Es considerada de **gran valor comercial** ya que es muy apreciada por los pescadores y se captura, generalmente, con chinchorro de línea; aún cuando no se tienen estudios de dinámicas poblacionales, en los últimos tres años se han registrado capturas del orden de las 2,000 toneladas, lo que hace suponer que en este mismo período se ha repoblado por medios naturales; la experiencia de los pescadores hace suponer que el reciente incremento en los aportes de nutrientes del Río Colorado han propiciado la repoblación natural de la especie. **A PARTIR DEL 2003 SE HA ESTABLECIDO UNA VEDA PERMANENTE PARA ESTA ESPECIE.**

- Angelito (*Squatina californica*):

Conocido también como "perro " pertenece a la familia de los tiburones y es característico de las zonas aledañas a Puerto peñasco, enfrente de lugares conocidos como "Cabo Tepoca" hasta las proximidades del Estero Morúa; es una especie considerada como de **importancia comercial**, ya que su filete es muy apreciado; se reproduce en las zonas antes señaladas durante los meses de Mayo, durante los primeros días, en lugares cercanos a la orilla; a partir de este mes y durante el mes de Junio es común ver a los Angelitos hembras soltando crías completamente desarrolladas. Durante los meses de Junio, Julio y Agosto se dejan de capturar ya que la especie se autoprotege en aguas más profundas. No es considerada como **especie migratoria**, ya que se reproduce y se desarrolla ciclo tras ciclo, en la misma área. Se captura por medio de red de arrastre y con chinchorro de línea.

Se registran capturas por temporadas del orden de las 600 a las 800 Toneladas, lo que da una idea de su abundancia e importancia comercial.

- Tiburón tripa (*Mustelus lunulatus*):

Se identifican en la región tres especies de este tiburón que tienen mucha similitud entre los que se distinguen el *Mustelus Henlei*, el ya mencionado y el *Mustelus Californicus*; en términos generales, el tiburón tripa se reproduce todo el año, ya que en cualquier tiempo que se capture se encuentran hembras con crías; tienen su zona de reproducción a partir de la punta Norte de la Isla del Angel De la Guarda, haciendo un **ciclo migratorio** paralelo a las Costas del Alto Golfo de California, produciéndose las épocas de mayor captura durante los meses de Junio y Julio, durante los cuales la temperatura del agua de mar se incrementa notoriamente. Es considerada de **gran importancia comercial** y ante la sobreexplotación de que fue objeto a partir del presente año no se otorgan más permisos para su captura y se encuentra **vedado** por tiempo indefinido.

- Tiburón bironcha (*Rhizoprionodon longurio*):

Pertenece a la familia de los elasmobranquios; es una de las especies costeras de tiburón más abundantes que se conocen a pesar de lo cual, se conoce poco de su biología; su manejo requiere de **especial atención**. Se reproduce cerca de la orilla entre principios de Marzo y mediados de Junio con picos reproductivos en el mes de Abril. Las **zonas de reproducción** se extienden a lo largo de las Costas de Sonora y Baja California, en las que fueron bien conocidas sus grandes **corridas migratorias** que dieron origen a una importante pesquería; es considerada de **gran importancia comercial** y sus stocks de población se han reducido considerablemente debido a la sobreexplotación de que ha sido objeto; actualmente no se expiden más permisos para su captura y se **veda** a partir de este año durante los meses de Mayo y Junio.

- Sierra (*Scomberomorus sierra*):

Se identifican en el Alto Golfo dos especies de sierra; la denominada de manchas (*Scomberomorus sierra*) y la sierra Machete (*Scomberomorus concolor*); por observación directa de los pescadores y por ser una especie **altamente migratoria**, se establecen como **periodos de reproducción** entre los meses de Marzo y Mayo; las mayores corridas se dan en tiempo de frío, de Noviembre a Febrero y de Marzo hasta Agosto con picos de los

meses de Mayo a Junio; es considerada como una especie de **gran valor comercial** y los volúmenes de producción registrados (del orden de las 500 Toneladas por temporada) dan idea de su abundancia en la zona.

- Chano (*Micropogonias megalops*):

Es de la familia de los "roncadores", existiendo otras variedades como son el chano "aleta amarilla" y el conocido como "verrugata"; actualmente, es una especie considerada como de **importancia comercial**, dada la demanda que tiene en los mercados del Pacífico Oriental. Es una especie **migratoria** y se localizan cuatro zonas de reproducción ubicadas en la Costa de Baja California (Oriental) y en las de Sonora; el chano inicia sus corridas migratorias sobre las Costas de Baja California hacia el Norte hasta la zona del Golfo de Santa Clara, desplazándose hacia las Costas de Puerto Peñasco y terminando en la zona del Desemboque, enfrente de la cual se desplaza posteriormente a aguas más profundas en las que se pierde su trayectoria. Las grandes corridas migratorias de chano se inician en los meses de Febrero y Marzo, concluyendo entre los meses de Septiembre a Octubre; sus desplazamientos están ligados a la presencia de diferentes especies de camarón que constituye su principal alimento. Es capturado, al inicio de la temporada en fondos arenosos y bajas profundidades por medio de redes de enmalle; conforme emigra a aguas más profundas, es capturado por las embarcaciones camaroneras por medio de redes de arrastre.

Los volúmenes de captura han fluctuado, durante los últimos años alrededor de las 3,500 Toneladas lo que da una idea de la importancia de su abundancia. A partir del año 2003 las capturas se han reducido considerablemente y su demanda también, debido a fluctuaciones del mercado en el Lejano Oriente.

- Camarón (*Penaeus(Litopenaeus)Stylirostris*):

En la zona del Alto Golfo se identifican dos especies principales de camarón que son el Azul(*Penaeus Litopenaeus Stylirostris*) y el camarón café o caqui (*Penaeus californiensis*) que constituyen la pesquería comercial mas importante, por su precio y su abundancia, de la región. Estas variedades de camarón cuentan actualmente con una regulación formal; la temporada de pesca de camarón se sujeta al periodo comprendido del 15 de Septiembre al 15 de

Febrero, tanto para embarcaciones menores como para embarcaciones mayores; los periodos de veda están establecidos de común acuerdo con las diferentes organizaciones pesqueras de la región.

Su período de reproducción abarca desde el mes de marzo hasta los días finales del mes de Mayo; se reproduce principalmente, en los Esteros y pequeñas Bahías de la Región, identificándose ocho zonas de reproducción, que son la zona de la "Salina", la "Bahía Adair", la zona del "Golfo de Santa Clara", la de la Desembocadura Del Río Colorado, la del área de San Felipe, la conocida como "Coloradito" y la del Desemboque.

La abundancia de la especie está condicionada al aporte de nutrientes provenientes de las corridas del Río Colorado, que contribuyen a su desarrollo. En los últimos años, las producciones de camarón han fluctuado alrededor de las 2,000 Toneladas lo que permite tener una idea de su abundancia. Actualmente la captura de camarón por las embarcaciones de alta mar en la zona del Alto Golfo está limitada a los meses de Octubre a Diciembre y condicionada a una serie de restricciones que tiene como propósito la protección de la Vaquita Marina y la Totoaba.

#### Lenguado (*Paralichthys aestuarius*):

Especie de la que existen en la región diferentes variedades; constituye una especie de **gran importancia comercial** debido a la demanda que tienen los mercados locales y los Estados Unidos. Es una especie que se reproduce prácticamente todo el año, en fondos arenosos. No es considerada **especie migratoria** y por ser fauna de acompañamiento del camarón, la veda de esta especie protege de la captura al lenguado.

Los volúmenes de producción varían año con año, pudiéndose manejar como volúmenes de producción por temporada alrededor de las 1,500 Toneladas.

#### - Jaiba (*Callinectes bellicosus*):

La jaiba azul constituye actualmente una pesquería de gran importancia comercial; se conoce poco de esta especie ya que no ha sido debidamente estudiada. Sin embargo es reconocido que su época de reproducción se da durante los meses de Abril a Junio en

aguas someras de los Esteros ubicados entre la Salina a Bahía Adair; de la misma manera se reproduce con mayor intensidad en Esteros y pequeñas Bahías de la costa Oriental de Baja California. Adicionalmente, tiene otro periodo de veda provocado por las bajas temperaturas durante los meses de Noviembre a marzo.

No existen estudios formales de dinámica de población de la especie, aún cuando sus volúmenes de producción aumentan temporada tras temporada. A partir de la temporada del 2003 se ha reducido considerablemente debido a la caída de los precios en el mercado de exportación.

Se han descrito las especies más conocidas y fáciles de identificar en el área; debemos mencionar además otras que no han sido debidamente estudiadas lo que no les resta importancia en el contexto regional:

NOMBRE COMUN:	NOMBRE CIENTIFICO:
Curvina amarilla	<i>Cynoscion xanthulus</i>
Curvina rallada	<i>Cynoscion reticulatus</i>
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>
Baqueta roja	<i>Epinephelus acanthistius</i>
Extranjero	<i>Paralabrax auroguttatus</i>
Pulpo	<i>Octopus bimaculatus</i>
Callo de escarlopa	<i>Spondylus calcifer</i>
Caracol chino negro	<i>Muricanthus nigritus</i>
Almeja blanca gigante	<i>Dosinia sp</i>
Almeja blanca	<i>Chione fructifraga</i>

Entre otras . . . .

### ESPECIES CONSIDERADAS DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2001:

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana, **NOM-059-SEMARNAT-2001**, las siguientes especies de Fauna Acuática son endémicas del Alto Golfo, gozan de protección especial y totalmente vedada su captura.

Nombre Común:	Nombre Científico
Totoaba	<i>Cinocion mcdonaldi</i>

Vaquita marina  
Tortuga prieta  
Tortuga golfina

*Phocoena sinus*  
*Chelonia agassizi*  
*Lepidocnelis olivacea*

*Todas vedadas para su captura y protegidas por la Norma Oficial.*

## ❖ RIESGOS Y VULNERABILIDAD:

### ○ VIENTOS

Los vientos dominantes son del Oeste y en menor intensidad los del Sur y Suroeste, en verano.

La incidencia ciclónica es poca, con mayor riesgo relativo en septiembre, ya que durante este tiempo se pueden presentar trombas o ciclones de diferentes intensidades.

No obstante para el área de estudio, las masas de aire son normalmente calientes, secas y estables, mientras que la dirección del viento, conforme a los reportes de la Universidad de Arizona, son predominantemente de sureste a noroeste principalmente durante el verano.

Mes	Dirección	Velocidad(m/s)
Enero	NE-SW	2.64
Febrero	NE-SW	3.17
Marzo	SW-NE	3.31
Abril	SW-NE	3.89
Mayo	SE-NW y S-N	3.94
Junio	SE-NW y S-N	3.61
Julio	SE-NW	4.42
Agosto	SE-NW	4.33
Septiembre	SE-NW	3.61
Octubre	SW-NE	3.08
Noviembre	NW-SE	2.94
Diciembre	NW-SE	2.75

Tabla 1 - 3. Velocidades y direcciones de los vientos (m/s) para el área del proyecto.

### ○ HELADAS

Las heladas se producen en el noreste de Sonora, con un promedio de 10 a 30 días al año; ocurren principalmente en enero y febrero, cuando la temperatura media ambiental es inferior a 0°C; por lo tanto, en la porción costera del estado, desde las proximidades de Hermosillo hasta el límite con Sinaloa (incluyendo la isla Tiburón), no se produce este fenómeno. Sin embargo, en la zona del proyecto, y debido a la influencia de aires fríos provenientes del norte, este fenómeno, es factible de presentarse

### ○ GRANIZADAS

Las granizadas son poco frecuentes en el estado, excepto en la Sierra Madre Occidental, pues en algunos sitios como en el poblado de Maycoba y sus alrededores llegan a registrarse de 1 a 4 granizadas al año.

### ○ CICLONES Y/O HURACANES

Las perturbaciones ciclónicas en el Mar de Cortés, se observan a partir de la segunda quincena del mes de julio, y de acuerdo a los registros, durante el periodo de 1952-1992 se presentaron en el área de influencia de la región, depresiones tropicales con abundantes lluvias. En la tabla se presenta el registro de los fenómenos meteorológicos que se han presentado en la costa sonorenses.

Año	Océano	Nombre	Cat	Lugar de Entrada a Tierra	Estados Afectados	Periodo	Vientos km/h	Lluvia Máx. en 24 h (mm)
2001	Pacífico	Juliette	H1	4 Impactos BCS (2), Son, BC	BCS, Son, BC	21 Sep- Oct 2	140	202SanFelipe, BC
1999	Pacífico	Greg	H1	Sn. José Del Cabo, BCS	Gro,Col,Mich, Jal, Sin,BCS,Son	5-9 Sep	120	400Jala, Col.
1998	Pacífico	Isis	H1	Los Cabos, BCS y Topolobampo, Sin	BCS, Sin, Son, Chih	1-3 Sep	120	330Sn Cabo J del
1997	Pacífico	Nora	H1	B.Tortugas, BCS y P. Canoas, BC	BCS, BC, Son	16-26 Sep	140	337Sn Felipe, BC
1996	Pacífico	Fausto	H3	Todos Santos, BCS y Sn. Ignacio, Sin	BCS, Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10-14 Sep	140	150P.A.L. Mateos, Sin
1995	Pacífico	Ismael	H1	Topolobampo, Sin	Sin, Son	12-15 Sep	120	197A. Ruiz, Sin
1994	Pacífico	Rosa	H2	Escuinapa, Sin	Sin, Nay, Dgo, Jal, Col	8-15 Oct	166	170Cajon Peña, Jal
1993	Pacífico	Hilary	H3	Punta Pequeña, BCS	BCS, Son	17-27 Ago	195	110 Huerta Vieja,BCS
	Pacífico	Lidia	H4	Campo Anibal, Sin	Sin, Son, Dgo	8-13 Sep	230	250P.A. Benasini, Sin

1992	Pacífico	Lester	H1	P.Abreojos, B.Sargento, Son	BCS;	Bcs,Son	20-24 Ago	175	220Ab.Rdgz, Son
1989	Pacífico	Raymond	TT	Pta. Abreojos, B.Kino, Son.	BCS;	BCS, Son	26 Sep- Oct 5	85	
1986	Pacífico	Newton	H1	Yavaros, Son		Son	18-23 Sep	120	

Tabla 1 - 4. Lista de Huracanes que han Influido en el Estado durante 20 años.

No obstante lo anterior, el sistema montañoso de la Península de Baja California y sus grandes islas como Tiburón y Ángel de la Guarda, localizadas en el Golfo de California, al Sur de Puerto Peñasco, son barreras naturales que protegen a la región de tormentas tropicales intensas y huracanes. Es importante señalar que en la zona del proyecto, no se han registrado tormentas intensas ni huracanes, estimándose una intensidad anual probable de huracanes de 0.05%, y de tormentas tropicales de 0.10%, por lo que el sitio que nos ocupa (que se ubica en la zona ciclógena del Océano Pacífico Nororiental), por las barreras naturales antes mencionadas, es clasificada por Llody's como AAA, o sea, de baja recurrencia a fenómenos meteorológicos extraordinarios.

#### ○ **PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS:**

En la región inmediata a la zona de Puerto Peñasco, se localiza la Placa de Norteamérica y la Falla de San Andrés; aunque el área del proyecto se considera poco sísmica, sin embargo, su área de influencia queda catalogada en la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, bajo la influencia de la zona C de sismicidad moderada, estrechamente ligada con la zona penisísmica B de sismos poco frecuentes.

#### ○ **DESLIZAMIENTOS Y DERRUMBES:**

A pesar de que la zona del proyecto se encuentra localizada en la porción colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, además de ser colindante al cerro denominado Peñasco (el cual da nombre a la población), debido a las características del material del que esta conformado, las posibilidades de derrumbes o deslizamientos son muy escasas.

#### ○ **ACTIVIDADES VOLCÁNICAS:**

En la zona del proyecto, no se registra ningún tipo de actividad volcánica, no obstante, la zona volcánica del Pinacate, distante 50

km de la zona del proyecto, no existe evidencia de actividad volcánica recientemente.

### ❖ ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

En la zona de estudio se localizan dos áreas naturales protegidas catalogadas como Reservas de la Biosfera: la Reserva de la Biosfera. "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" y la Reserva de la Biosfera del "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado".



Ilustración 1 - 11. Áreas Naturales Protegidas en la Zona de Estudio.



## V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES:

### V.1.- Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales:

Para atender esta parte del estudio, se ha adoptado y adecuado una metodología basada en los aspectos involucrados que se consideran esenciales:

- Tipo de actividad a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto.
- Nivel de impacto predecible que ocasionará cada una de ellas.
- Elemento del medio a que afectará
- Valor asignado a cada elemento

#### - LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

#### - NIVEL DEL IMPACTO:

Dada la naturaleza del proyecto, que plantea la construcción de una obra sencilla y de bajas implicaciones en el contexto ambiental se plantea para su evaluación con la metodología basada en lista de control, pretendiendo hacer de esta una lista de control descriptiva basada en las que generalmente se utilizan en proyectos similares y que ha sido desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental en Estados Unidos (*Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Larry W. Canter, Mc Graw Hill*).

## **ANALISIS DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO Y ELEMENTOS QUE PUEDEN SER IMPACTADOS:**

El proyecto se pretende desarrollar en una franja intermareal que no constituye en si misma ningún ecosistema importante; forma parte del enrocamiento que integra la escollera del malecón y por las condiciones que presenta actualmente, es una franja apenas significativa impactada sustancialmente de manera previa.

Las actividades descritas anteriormente, afectarán a los elementos que mencionamos a continuación:

- **Suelo**
- **Paisaje**
- **Agua**
- **Fauna Menor**
- **Población**
- **Economía**

## **V.II.- INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL:**

Por cuanto se refiere a los Indicadores de Impacto Ambiental, hacemos referencia a los elementos que a nuestro juicio, reúnen las condiciones necesarias para ser considerados como tales: Representatividad del medio, identificables, características e influencia en el contexto general del medio.

Se describe a continuación:

**SUELO**  
**PAISAJE**  
**AGUA**  
**FAUNA MENOR**  
**POBLACION**  
**ECONOMIA**

**V.III.- ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:**

**MEDIO BIOTICO NATURAL:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta afectar algún factor natural o a un recurso hídrico próximo a las áreas de actividad? **NO SI X**.

	D I R E C T O	I N D I R E C T O	S I N E R G I C O	C O R T O  P L A Z O	L A R G O  P L A Z O	R E V E R S I B L E	I R R E V E R S I B L E	S E V E R O	M O D E R A D O	I N S I G N I F I C A N T E
(1) Hidrología superf.										
(2) Calidad agua sup-										
(3) Suelo/erosión										
(4) Geología	x				x	x			x	
(5) Clima										

**Explicación:** De manera apenas significativa por su superficie y las condiciones ambientales que presenta actualmente.

2.- Podría la actividad afectar a la vida animal o a los peces? **NO X SI**.

(1) hábitat Natural										
(2) Ecología de Peces										

**Explicación:** No interfiere el proyecto con ninguna especie de fauna o vegetación

**RIESGOS AMBIENTALES:**

1.- ¿Puede implicar la actividad que se propone el uso, almacenaje, escape de o eliminación de alguna sustancia potencialmente peligrosa? **NO X SI**.

2.- ¿Podría la actividad propuesta provocar un aumento real o probable de los riesgos ambientales? **NO X SI \_\_\_**.

3.- ¿Podría la actividad propuesta ser susceptible de sufrir riesgos ambientales debido a su situación? **NO X SI \_\_\_**.

**Explicación:** Por la naturaleza y características del proyecto no se prevé ni el uso ni almacenaje de sustancias que puedan ser consideradas como potencialmente peligrosas; como consecuencia de la obra proyectada no se incrementa la posibilidad de riesgos ambientales ni se prevé la posibilidad de que por su situación pudiera presentarse alguno de estos riesgos.

### **CONSERVACIÓN Y USO DE LOS RECURSOS:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta afectar o eliminar tierra adecuada para la producción agrícola o ganadera? **NO X SI \_\_\_**.

2.- ¿Podría la actividad propuesta afectar a la pesca comercial, a los recursos de acuicultura o a la producción? **NO X SI \_\_\_**.

3.- ¿Podría la actividad propuesta afectar el uso potencial o la extracción de un recurso mineral o energético indispensable o escaso? **NO X SI \_\_\_**.

**Explicación:** Por las características y naturaleza del proyecto así como por su ubicación, la actividad propuesta ni afectará ni eliminará tierra para la producción agraria ni maderera; los capítulos anteriores dan razón de esta afirmación. No afectará a la pesca comercial ni a la producción pesquera ni a los recursos de que se dispone para el desarrollo de la acuicultura; de igual manera no compromete la afectación al uso potencial de ningún recurso mineral ni energético.

### **CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta provocar un deterioro de la calidad de alguna zona o cuenca de recurso hidrológico que se encuentre dentro adyacente o cerca del agua de actividad? **NO X SI \_\_\_**.

2.- ¿Podría la actividad propuesta provocar un deterioro de la calidad de alguna zona o cuenca del recurso? **NO X SI \_\_\_**.

**Explicación:** No interfiere con la cuenca mas cercana que es la del Río Sonoita.

### **CALIDAD DEL AIRE / MEDIO ATMOSFÉRICO:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta afectar a la calidad del área del proyecto, a las inmediatamente adyacentes o a la atmósfera regional? **NO X SI \_\_\_**.

**Explicación:** En las diferentes etapas del proyecto no se identifican emisiones de ninguna naturaleza.

### **RUIDO / MEDIO SONORO:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta generar ruido? **NO X SI \_\_\_**.

**Explicación:** No más allá de los límites permisibles por la razón mencionada anteriormente.

### **INSTALACIONES / SERVICIOS COMUNITARIOS:**

1.- ¿Podría la actividad propuesta provocar cambios en las instalaciones, servicios o instituciones comunitarias? **NO X SI \_\_\_**.

2.- ¿Se prevé alguna medida correctora o de mejora para compensar lo anterior? **NO X SI \_\_\_**.

3.- ¿Crearé la actividad propuesta nuevas oportunidades para el ocio? **NO X SI \_\_\_**.

### **RECURSOS HISTORICOS:**

1.- ¿Podría afectarse a algún lugar o construcción de importancia histórica? **NO X SI \_\_\_**.

2.- ¿Podría algún yacimiento arqueológico o paleontológico resultar afectado? **No X SI \_\_\_**.

**Explicación:** La obra planteada se desarrollará en un área en la que no existen este tipo de recursos.

### RECURSOS VISUALES:

1.- ¿Podría la actividad propuesta provocar un cambio en el carácter visual del área o cerca de ella al alterar sus rasgos naturales o culturales? **NO** \_\_ **SI** **X** .

2.- ¿Podría la actividad propuesta afectar a panorámicas o a vistas de los rasgos culturales o naturales del paisaje? **NO** \_\_ **SI** **X** .

3.- ¿Podría la actividad propuesta introducir nuevos materiales colores y formas en el paisaje inmediato? **NO** \_\_ **SI** **X** .

(1) Paisaje Natural	(X)			(X)		(X)			(X)
(2) Cuenca Visual	(X)			(X)		(X)			(X)

**Explicación:** El paisaje inmediato será alterado por introducción de nuevos materiales, colores y formas; este efecto adverso directo tendrá carácter temporal y por lo tanto será reversible ya que este efecto adverso terminará al concluirse la obra. Una vez construido contrastará con el entorno y cumplirá con el propósito para el que será construido. Obviamente el paisaje cambiará radicalmente por ser un concepto totalmente nuevo, acorde a las tendencias del desarrollo actual y que mejorará de manera permanente lo que hasta ahora se tiene en esa zona.

### ECONOMIA Y MEDIO AMBIENTE:

1.- ¿Podría la actividad propuesta provocar la eliminación o la reubicación de las empresas comerciales o industriales existentes? **NO** **X** **SI** \_\_ .

2.- ¿Podría la actividad propuesta provocar la creación o la pérdida de empleos? **NO** **X** **SI** \_\_ .

3.- ¿Podría la actividad propuesta afectar a los valores inmobiliarios y a los ingresos por impuestos locales? **NO** \_\_ **SI** **X** .

4.- ¿Podría la actividad propuesta afectar al gasto público local en servicios o infraestructura? **NO** **X** **SI**     .

5.- ¿Podría la actividad propuesta provocar un aumento o descenso en la estacionalidad del empleo? **NO** **X** **SI**     .

Del análisis efectuado mediante este instrumento de identificación de impactos ambientales se infiere que la obra será una actividad de **BAJO IMPACTO**, afectando de manera insignificante a los elementos que ya se mencionaron; por otro lado ninguno de los impactos identificados puede ser identificado como **ACUMULATIVO O SINÉRGICO**.

## **VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS PREVISTOS:**

### **VI.1.- Descripción de las Medidas o Programas de Medidas de Mitigación o Correctivas:**

Las medidas de prevención que se proponen a continuación, así como las de mitigación están referidas al análisis efectuado de los impactos ambientales así como a la actividad que los produce y se pretende que su aplicación resulte práctica y eficiente.

- El promovente se compromete a respetar en todo momento, la Legislación y Normatividad vigentes, en especial las disposiciones de carácter ambiental que regulan el presente proyecto. Lo anterior se observará en todas las etapas en las que se desarrolle el proyecto, tomando especial atención a las Normas Oficiales aplicables.
- En los trabajos de construcción se evitará afectaciones a las construcciones colindantes ya existentes.
- La maquinaria y el equipo necesario para la construcción de la plataforma e hincado de pilotes deberá de operar únicamente durante las fases de baja mar.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame accidental de aceites o grasas.
- Se establecerá un sistema de señalamiento para orientación y seguridad de las personas tomando como referencia la NOM-SEGOB-03/2003.
- Los residuos generados serán concentrados en contenedores especiales para su periódico traslado al relleno sanitario de acuerdo con lo establecido por las Normas Oficiales aplicables.
- La captura de las especies a exhibir estará sujeta a la obtención del permiso correspondiente ante la autoridad competente.

- No se exhibirán especies consideradas con al status de protección o conservación referidas en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.
- No se almacenarán gasolinas ni otros combustibles de manejo riesgoso.
- Los residuos provenientes de la operación y mantenimiento de máquinas, vehículos y equipos, se colocarán en contenedores especiales y serán enviados a un confinamiento preestablecido reciclando en la medida de lo posible los que sean susceptibles de hacerlo. Serán retirados del lugar del proyecto en la forma y periodicidad que lo establecen las normas correspondientes.
- Deberá, en todo momento respetarse lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-ECOL-1993, NOM-045-ECOL/93 Y NOM-081-ECOL/94, relativas a emisiones a la atmósfera.
- Se dotara a los trabajadores de manera permanente, el equipo de seguridad necesario para su desempeño.
- Deberán seleccionarse el número y el tipo de especies que puedan adaptarse al cautiverio. En cada exhibidor deberá de escribirse con claridad el nombre de la especie, el nombre científico y datos referentes a las características de su hábitat natural.
- Deberá de establecerse el procedimiento adecuado para alimentación de las especies y la limpieza periódica de las peceras evitando que tanto de los residuos del alimento y de los residuos de la limpieza sean vertidos al mar.

## **VI.2.- Impactos Residuales:**

Por las características del proyecto, su ubicación y la superficie a afectar no se identifican impactos residuales.

## **VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS:**

### **VII.1.- Pronóstico del Escenario:**

El proyecto se ubicará en la zona urbana, en uno de los sitios mas concurridos de la ciudad y colindará con una edificación ya existente que se compone de un andador y un restaurant bar; en toda la franja del malecón, sitio en que se ubicará, existen un número importante de establecimientos comerciales de diferente naturaleza; el escenario actual es el propio de una franja costera muy pequeña con una gran actividad; por sus características paisajísticas y de toda naturaleza el malecón es el atractivo natural por excelencia de la ciudad. El restaurant bar se integra al escenario natural frente al mar, que tiene practicamente abierta su cuenca visual hacia el mar abierto y a los accidentes geográficos cercanos en la costa.

El acuario complementará el atractivo que ya de suyo es el malecón y de manera particular el restaurant a que ya hicimos referencia. Constituye una importante opción por despertar el interés de los visitantes en la riqueza biológica del alto golfo y educar acerca de la importancia de la conservación y el respeto por la vida silvestre.

En este sentido el proyecto contribuye a propósitos específicos por cuanto a opciones de educación y entretenimiento se refiere, además de constituir una aportación importante al enriquecimiento del atractivo visual en esa zona de la ciudad.

### **VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental:**

Por la naturaleza del proyecto y dado que su operación será de manera permanente, se considera necesario establecer un programa permanente de vigilancia ambiental; la Autoridad correspondiente verificará en su momento el cumplimiento de la Legislación y Normatividad aplicables en cada una de las materias involucradas en el proceso.

### **VII.3.- Conclusiones :**

Después del análisis de los diferentes capítulos que componen este estudio y tratando de integrar su contenido se infiere en lo siguiente:

Es congruente con los planes Estatal y Municipal de Desarrollo y constituye una alternativa para continuar generando actividades productivas en beneficio de la población, incrementando y mejorando la infraestructura de servicios de que actualmente se dispone.

Por otra parte, es compatible también con el Programa de Desarrollo Urbano, con el de Ordenamiento Territorial y del Centro de Población para el Municipio, y no forma parte de ninguna área natural protegida ni zona de Reserva Ecológica.

Los impactos que las obras de construcción y la operación del proyecto pudieran producir, son fácilmente mitigables bajo la aplicación de técnicas sencillas y de medidas de fácil adopción; el desarrollo del proyecto habrá de realizarse en una zona que ha sido previamente impactada ya que se han efectuado los trabajos que se describieron en el capítulo correspondiente.

No se identifican grupos opositores a la realización de este proyecto; el impacto que producirá a la población demandante de esta área, la inversión a realizar y la generación de empleos, le justifican plenamente.

A nuestro leal saber y entender, bajo el enfoque de este estudio, el proyecto es viable y no representa un riesgo significativo para la conservación del Medio Ambiente.

LOS FIRMANTES DE ESTE DOCUMENTO, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR PARA EL SECTOR PESCA, PARA EL PROYECTO DE CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL ACUARIO "THE ROCK" PROMOVIDO POR EL SR. GERMAN PALACIO JIMENEZ QUE BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNO EN TODAS SUS PARTES Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN QUIENES DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL, TAL COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL FEDERAL.

NOMBRE DE LA EMPRESA PROMOVENTE:

**SR. GERMAN PALACIO JIMENEZ**

FIRMA DEL ADMINISTRADOR \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

**ING. PEDRO MIGUEL ROMERO LOPEZ**

FIRMA DEL CONSULTOR: \_\_\_\_\_

**Referencias Bibliográficas:**

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Décimo cuarta edición actualizada. Editorial Porrúa, México 1997.
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora.
- Anuario Estadístico del I.N.E.G.I. para el estado de Sonora 2010.
- Plan Municipal de Desarrollo para el municipio de Puerto Peñasco, Sonora. 2012-2015.
- Programa de Desarrollo Urbano y Turístico para el Municipio de Puerto Peñasco-2012.
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Flora y Faunas Silvestres del Gran Desierto de Altar. UNISON. 1989.
- Revistas varias "INFOMAR" y "OCEANOGRAFIA" de la UECYTM, SEIT, SEP. 1997
- Manual del Ingeniero Civil, tomos 1y 2. Editorial M.C.Graw-Hill. primera edición den español, 1987.
- Contaminación, Causas y efectos. Travis Wagner. Ediciones gernika, 1996.
- Gestión de Residuos tóxicos. Michael D,Lagrega, Philip L. Buckingham, Jeffrey C. Evans. Editorial M.C. Graw-Hill, 1996.
- Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Victor Fernández – Conesa.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Peñasco, Julio 2010.

### VIII.3.- GLOSARIO DE TERMINOS:

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

**Banco de material:** Sitio donde se encuentra acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

**Batimetría:** Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

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

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

**Calado:** Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcadas siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de una o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Dársena:** Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

**Draga:** Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

**Dragado:** Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

**Duración:** El tiempo de duración del impacto, por ejemplo, permanente o temporal.

**Embarcación:** Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

**Escollera:** Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Espigón:** Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares, ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Importancia:** Indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad externa de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Marina turística:** Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

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

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

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

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

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Ruta de navegación:** Camino e itinerario entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerado como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

**Zona de tiro:** Área destinada al depósito del material dragado en el continente.