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 de 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. 6) Fotografía. 7) Inversión requerida; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA. Consta de 06 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 Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal1 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 161/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 14 de octubre del 2019.

1 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular:

Construcción y operación de 12 locales comerciales en el Recinto Portuario, de Puerto Peñasco, Sonora, en un área de 372 m2.

Presentada por:

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA DE ALTURA, ACUICOLA Y TURISTICA PUERTO PEÑASCO, "MAREA ALTA", S.C. de R.L. de C.V.

Puerto Peñasco, Sonora, Mayo de 2019.

CONSULTA

INDICE GENERAL TEMATICO.

I. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del responsable del Proyecto……..... 2.

II.1 Información general del proyecto……..3.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización……..4.

II.1.4 Inversión requerida……..6.

II.1.5 Dimensiones del proyecto……6.

II.2.1 Programa general de trabajo……8.

II.2.4 Etapa de construcción……..8.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento……..…11.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. Instrumentos de Planeación……...12.

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL……15.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental…….……15.

IV.2.1 Aspectos Abióticos……...……15.

Caracterización del Sistema Ambiental Local del proyecto……42.

IV.2.1 Paisaje……...60.

IV.2.2 Medio Socioeconómico……60.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES……..69.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES……..85.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS……...88.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental……94.

VII.3. Conclusiones……100.

VIII. Bibliografía Consultada…….....101.

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1. Proyecto.
I.1.1 Nombre del proyecto.
Construcción y operación de 12 Locales comerciales MAREA ALTA.
I.1.2 Ubicación del Proyecto.
Recinto Portuario, localizado en el Municipio de Puerto Peñasco, Sonora.
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.
El permiso original dicta 10 años, pero contempla la posibilidad de renovación, de acuerdo a los lineamientos de la SCT.
I.1.4 Presentación de la documentación legal.
La documentación que le da la seguridad jurídica medio del soporte legal se incluye como anexo Numero 1.
I.2 Promovente.
I.2.1 Nombre o razón social.
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír Notificaciones.
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.
I.3.1 Nombre o Razón Social.
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

CONSULTA PUBLICA

II. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.
El presente proyecto contempla la construcción y operación de 12 locales comerciales, los cuales básicamente estarán dedicados a la venta de productos del mar, asi como otras actividades ligadas a la actividad turística.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.
La naturaleza del presente proyecto se basa en otorgar a personas productivas la posibilidad de realizar la actividad comercial de venta de productos del mar, pescados y mariscos frescos

y congelados y otras asociadas a la actividad turística, principalmente, aprovechando la ubicación seleccionada en el Recinto Portuario, sitio de gran concurrencia de nacionales y turistas extranjeros.

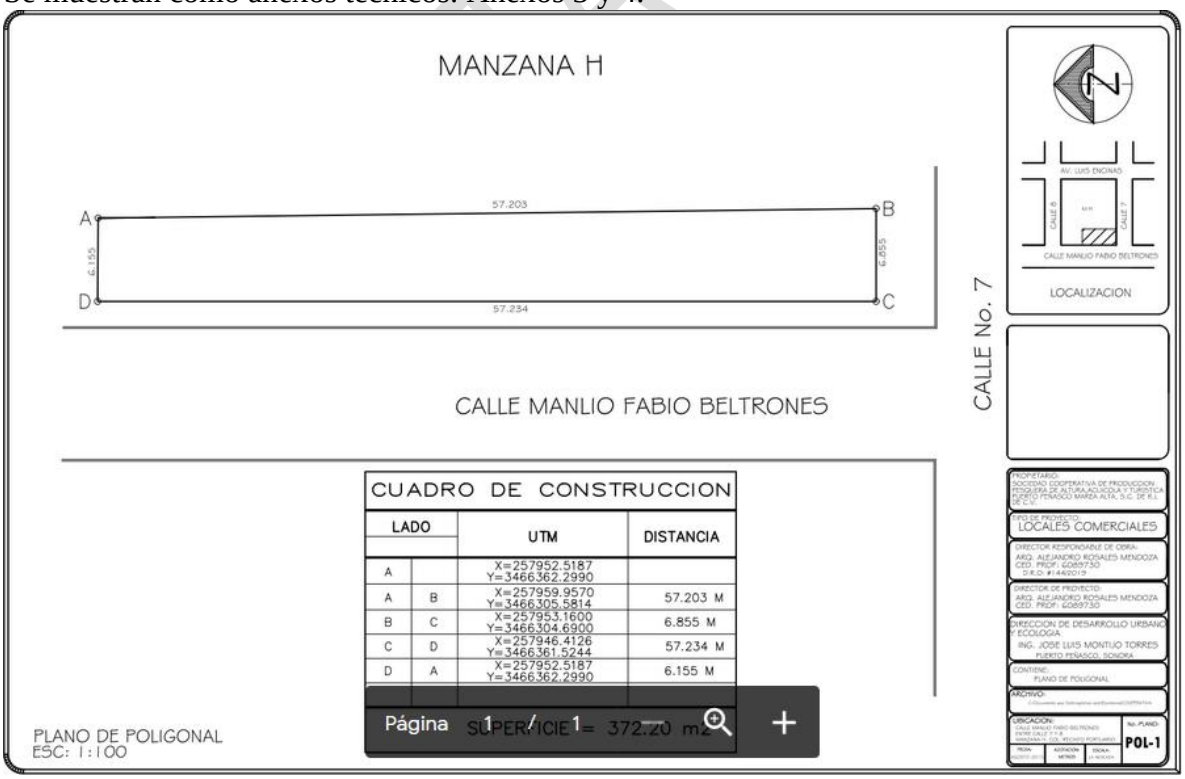
II.1.2 Selección del sitio.

El crecimiento de la ciudad de Puerto Peñasco, Sonora ha experimentado un incremento considerable, marcado por la época del llamado Boom turístico inmobiliario, alrededor del año 2005 al 2009, mismo tuvo una desaceleración marcada entre 2010 y 2015, situación relacionada con factores internacionales, relacionados con este dinámico mercado.
Este ritmo de aceleración y desaceleración ha tenido su impacto, en los individuos productivos relacionados con las oportunidades de trabajo, y su necesidad de mejores oportunidades de una vida digna; El comercio de productos del mar, es una buena alternativa, ya que aprovecha la estratégica actividad de la pesca, y los productos del mar de gran calidad.

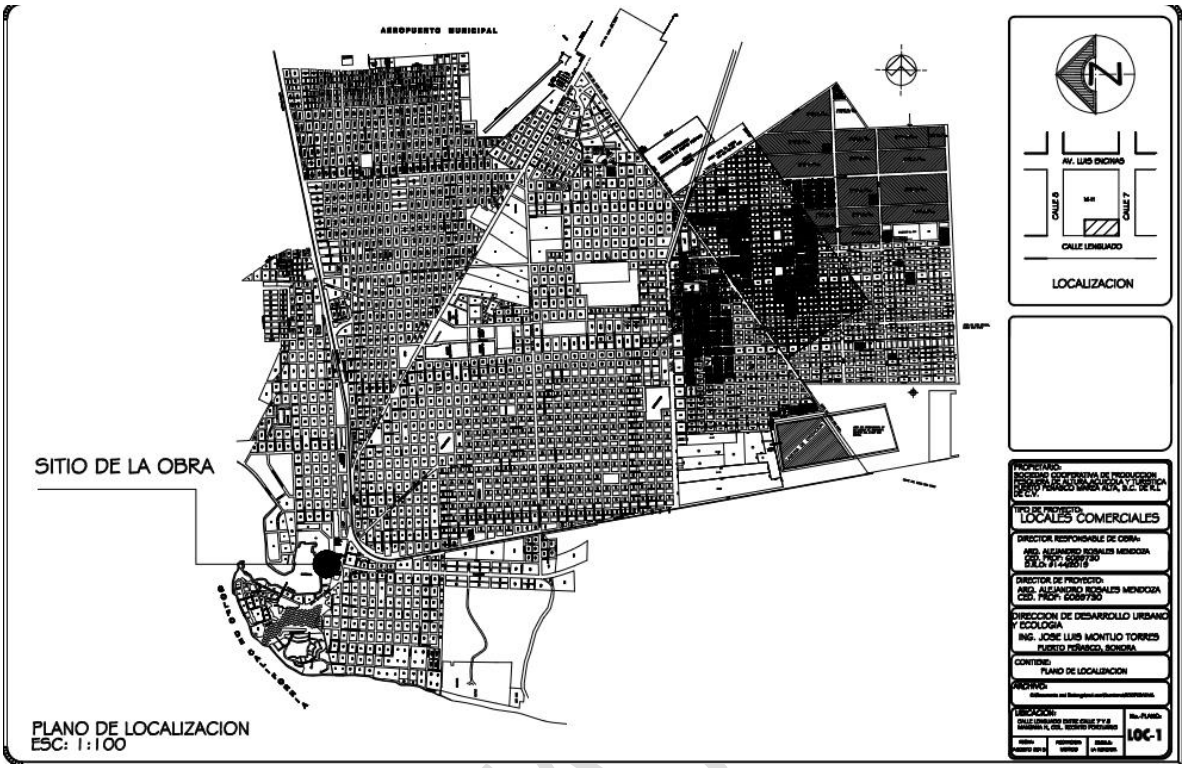
La selección del sitio está basada específicamente en la posibilidad de obtener un permiso/concesión, de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, SCT, por sus siglas.

Estas concesiones/permisos, se otorgan a organizaciones que muestran a esta secretaria un grado de organización, inicialmente en la obtención de los permisos y posteriormente en su capacidad organizativa, para la construcción de los mencionados locales.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.
Se muestran como anexos técnicos: Anexos 3 y 4.

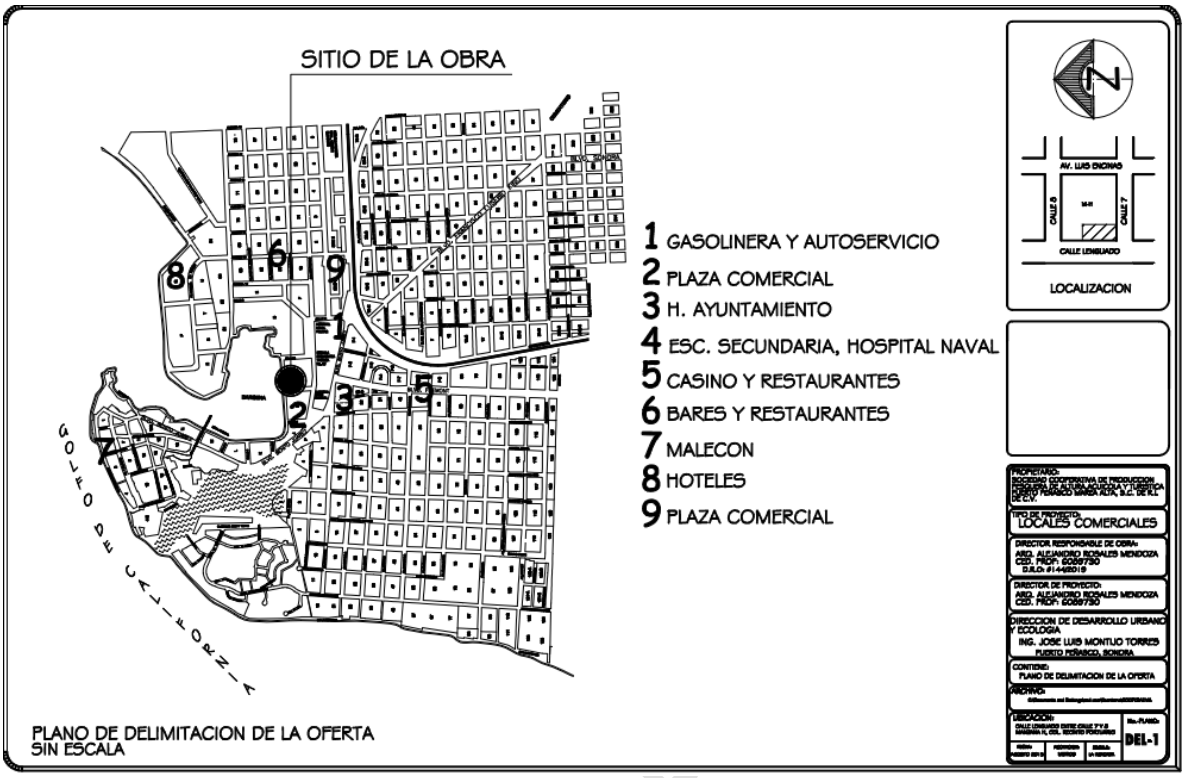


a).Un plano de Macrolocalizacion. (3)



b). Un plano de Microlocalizacion. (4)

CONSULTA



II.1.4 Inversión requerida.

El presente proyecto consta de varias etapas entre las cuales se encuentran principalmente:

1). Marcado de los limites o vértices generales del polígono.
2). Nivelación del terreno.
3). Desmonte o limpieza del terreno.
4). Proyecto de lotificación de los 12 locales comerciales.
5). Introducción o ligue de servicios públicos municipales como son agua, drenaje, electricidad, telefonía y en su momento infraestructura urbana.
6). Construcción de los locales comerciales.
7). Operación de los locales comerciales.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.
El polígono en el cual se va a desarrollar el presente proyecto, tiene las siguientes medidas y colindancias, según lo estipulado en el documento No. DOPDU/187/2019, de la dependencia Obras Publicas y Desarrollo Urbano, del Gobierno Municipal de Puerto Peñasco, Sonora, de fecha 21 de marzo del 2019.

CONSULTA P

SUPERFICIE: 372.00 m²
MEDIDAS Y COLINDANCIAS:

NORTE:	6.155 mts. Lote con calle 8.
SUR:	6.855 mts. Con Calle No. 7.
ESTE:	57.203 mts. Con Manzana H.
OESTE:	57.234 mts. Con Calle Manlio Fabio Beltrones.

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

El suelo en el que se desarrollara el presente proyecto, se encuentra sin uso, está localizado dentro del Recinto Portuario. Su colindancia es con lote 6, Manzana H, del Recinto Portuario, de Puerto Peñasco, Sonora, tal y como se menciona anteriormente. Se encuentra rodeado de edificaciones propias del giro, como locales comerciales, estaciones de servicios, como dispensadores de diésel marino, asi como aprovisionamiento de agua purificada, y otros servicios como camiones para transporte de pescado y otros servicios relativos a las embarcaciones que ahí se encuentran. Según lo estipulado en el documento No. DOPDU/187/2019, de la dependencia Obras Publicas y Desarrollo Urbano, del Gobierno Municipal de Puerto Peñasco, Sonora, de fecha 21 de marzo del 2019, sobre la superficie en mención de 372 m², existe compatibilidad del giro solicitado, para la operación de los 12 locales comerciales, con la vocación del suelo, por estar ubicado dentro de un uso de suelo identificado como Centro Urbano.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.
El polígono a desarrollar se encuentra actualmente sin ningún tipo de servicios básicos, únicamente se tiene un proyecto de lotificación específico para el proyecto en mención, mismo que se anexa al presente estudio, en el mismo se encuentran presentes los siguientes servicios públicos:

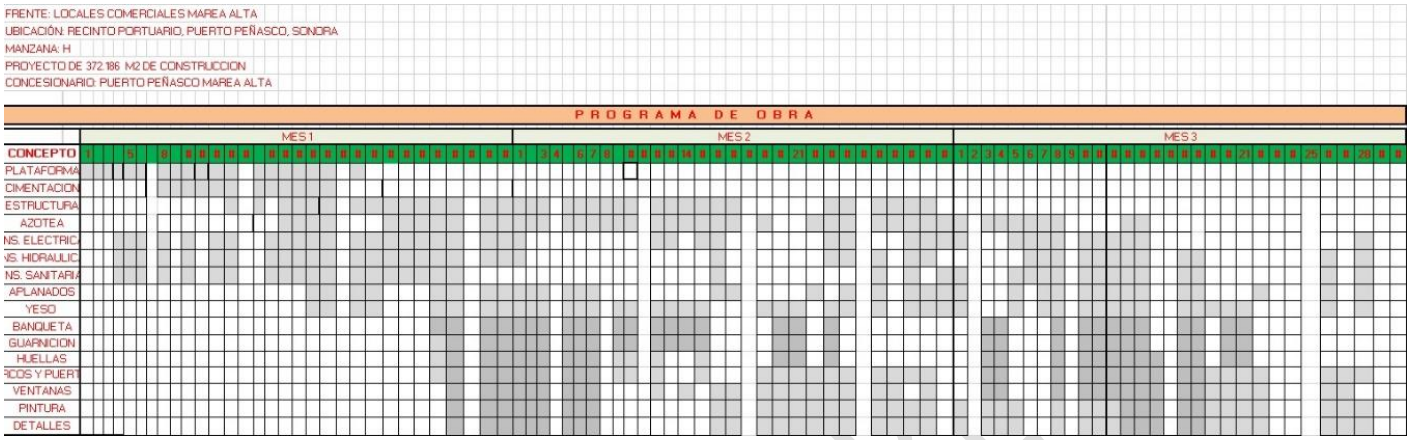
Acceso o ligue a alguna vialidad principal.
Accesibilidad a una fuente de agua.
Accesibilidad a un punto de descarga de servicios de drenaje.
Accesibilidad o punto de ligue a algún punto de conexión con CFE.
Servicio de recolecta de basura por parte de la paramunicipal OOMISLIM.

II.2 Características particulares del proyecto.
El Proyecto consta de 12 espacios en forma de polígonos regulares con uso designado para locales comerciales. Estos locales tendrán la característica de ofrecer sus productos, en espacios limpios y ordenados dentro de un lugar que se ha caracterizado por no tener un orden y una imagen urbana adecuada. Además de contribuir a mejorar la imagen urbana, este proyecto representa una oportunidad para los socios de esta cooperativa de incrementar sus ingresos al ofertar sus productos y mejorar su nivel de vida.
Los puntos de ligue a los servicios que se han determinado saran la seguridad de que de acuerdo a los planes del gobierno municipal, les permitirá tener un margen amplio de seguridad en los mencionados locales.

II.2.1 Programa general de trabajo.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación se presenta una Programa General de Trabajo, esquematizado en un Diagrama de Gantt el cual se describen las diferentes actividades contempladas en cada una de las etapas del presente proyecto.



II.2.2 Preparación del sitio.
Base del criterio para la elección del sitio en el cual se va a desarrollar el presente proyecto, el polígono no presenta irregularidades en su topografía considerables por lo que no será necesario realizar trabajos de nivelación, más que las propias que el responsable de la construcción considere necesario.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
Los trabajos provisionales del proyecto son:
1). Marcado de los vértices o límites del proyecto.
2). Trazado del camino de acceso a la Reserva.
3). Localización de los puntos de ligue de los servicios básicos como agua, drenaje y electricidad.

II.2.4 Etapa de construcción.

Memoria descriptiva del proyecto 12 locales comerciales Marea Alta.

CIMENTACION:
Formación de plataforma a base de material llamado caliche, compactado en un espesor de 20 cm. con previa saturación de material existente del lugar como sub-base en área donde se desplantara los locales. es una losa de cimentación de 10 cm de espesor colada con concreto premezclado f'c= 200 kg/cm2, reforzada con malla electrosoldada 6-6/8-8 en todo el firme y malla 6-6/10-10 de 80 cm en muros interiores, en el perímetro hay contratrabes de 15 x 20 cm reforzadas con armex 15-20-4, es una losa monolítica.
Todo el acero de refuerzo principal tendrá una resistencia fy= 4200 kg/cm2, el acero de estribos ¼ será fy= 2530 kg/cm2, el acero deberá ser doblado en frio, no se permite el uso de calor para el doblado de varillas.
El concreto tendrá una resistencia a los 28 días f'c= 200 kg/cm2 como mínimo el T.M.A será de ¾'' de preferencia triturado.

CONSULTA PUBL

Los materiales para la elaboración del concreto en la obra deberán estar libre de material perjudicial como ramas, basura, escombro, etc., así mismo el agua deberá ser potable y limpia.
Se deberá curar el concreto por un periodo mínimo de 7 días, agregando agua de manera periódica una vez que haya iniciado el fraguado.
Todo el acero deberá tener recubrimiento libre de acuerdo a lo siguiente: losas: 2.00 cm en lecho superior dalas y cerramientos: 2.00 cm en las caras laterales columnas y trabes: 3.00 cm en caras laterales y lecho superior, 4.00 cm en lecho inferior.

ESTRUCTURAS:
La estructura se hará a base de celdas coladas y reforzadas con 1 varilla de 3/8'' y concreto f'c = 150 kg/cm2 en todas las intersecciones de ejes de los muros; en la unión de muros se colocaran grapas de ¼'' según plano y los cerramientos en la 5ta y 11va hiladas de se construirán con block dala de 12 x 20 x 40 cm, colados con concreto f'c= 150 y reforzada con 2 varillas de 3/8".

MUROS:
Los muros son de block de concreto hueco de 12 x 20 x 40 cm. de resistencia mínima individual de 70 kg/cm2 y se pegaran con mortero cemento-arena relación 1:2 con espesor de junta de 1.00 cm con resistencia mínima de 70 kg/cm2, los muros tendrán una tolerancia de desplome de +/- 5 cm., deberá evitarse el uso del mortero con mas de una hora de su fabricación.
Deberá evitarse el uso del block rajado o en mal estado. El colado de la celda se hará cada 3 hiladas y deberá utilizarse una varilla para picar el concreto dentro de la misma.

En los muros el refuerzo horizontal deberá quedar cubierto en toda su totalidad por el concreto debiendo ser continuo y sin traslapes y deberá reforzarse adicionalmente la hilada inmediata inferior a la ventana. En la unión del muro con la losa de cubierta, los refuerzos verticales del muro (castillos) deberán anclarse con gancho standard a la losa.

AZOTEA:
El enrase de todos los muros se hará con ½'' armex 15-20-4 en todos los muros perimetrales colado con concreto f'c=200 kg/cm2 para recibir cubierta a base de armadura vigarmex 14-36-4 y bovedilla de poliestireno de 15 cm de espesor reforzada con malla electrosoldada 6-6/10-10 con un traslape de 2 cuadros de malla y se colara una capa de 5 cm de concreto f'c=200 kg/cm2, es una losa monolítica, una vez colada se aplicara capa de curacreto blanco a los 30 min después de colada la losa, esta losa tendrá una pendiente de 3% para escurrimientos por lluvia, los pretiles se construirán a base de block hueco de 12 x 20 x 40 cm, se colocaran celdas reforzadas con 1 varilla de 3/8'' y concreto f'c= 150 kg/cm2.
La losa de cubierta se colara con las pendientes para el drenaje de las lluvias. La losa de azotea será fabricada con el sistema de losa nervada en una dirección.
Los claros mayores a 2.00 metros se apuntalaran al centro; La separación entre nervaduras será de 0.69 m centro-centro.
El recubrimiento libre de acero de las nervaduras será de 1.27 cm (1/2'') en nivel inferior y superior de losa.
La tolerancia de desplome en losa de azotea es de +/- 2 cm partiendo del centro de la losa hacia los lados.

CONSULTA PUBLICA

IMPERMEABILIZACION:
Se utilizara impermeabilizante marca impac 5000, aplicando dos manos en ambos sencillos y reforzándolo con membrana reforzada dando un espesor de 3 mm.

APLANADOS INTERIORES:
Se utilizara yeso con acabado pulido en losa de azotea. y se acabaran con pasta de mortero cemento-arena fina relación 1:1 con espesor de 0.40 cm acabado floteado y esponjeado en muros interiores.

APLANADOS EXTERIORES:
Se acabaran con pasta de mortero cemento-arena fina relación 1:1 con espesor de 0.40 cm acabado floteado y esponjeado.

PINTURA:
En interior y exterior se colocara sellador vinílico una mano y dos manos de pintura vinílica en muros y lecho inferior de losa de azotea.

RECUBRIMIENTOS ESPECIALES:
Tendrá azulejo de 20 x 30 cm en el muro del area de baño y azulejo antiderrapante de 20 x 20 cm en el piso y boquilla color café.

MUEBLES SANITARIOS:
Se colocara sanitario ahorrador corto color hueso de consumo menor de 5 lts marca lamosa modelo avant conforme a la norma nom009-conagua-2001 y lavabo de empotrar hueso marca lamosa modelo avant.

PUERTAS:
Las puertas hacia exterior serán laminadas tipo cortina y la puerta en interior serán de tambor lisas, ambas en color blanco, los marcos de las puertas interiores serán de perfil m225 cal 18 color blanco, bisagras, chapa económica tipo bolacon llaves para exterior y botón en interiores marca dexter.

CANCELERIA:
Las ventanas serán fabricadas con aluminio color blanco con perfil de 1 ¾'', vidrio claro espesor de 1/8'' con un cancel fijo y otro corredizo, al colocar se sellaran con calkin blanco.

INSTALACIONES SANITARIAS:
Todas las instalaciones sanitarias se realizaran con tubería y conexiones en medida mexicana de 101 mm, y 51 mm.

INSTALACIONES HIDRAULICAS:
Todas las instalaciones sanitarias se realizaran con tubería y todas las instalaciones hidráulicas de agua fría se realizaran con tubería y conexiones de pvc hidráulico cedula 40 de ½''.

INSTALACIONES DE GAS:

CONSULTA PUBLICA

Las instalaciones de gas se realizaran con tubería rígida y conexiones de fierro galvanizado de ½''.

INSTALACIONES ELECTRICAS:
Todas las canalizaciones serán hechas con poliducto de ½'', en alimentador se usara tubo conduit de 1'' y se cableara con 3 cables del # 8 y i cable # 10 de tierra física ubicada en base de medición. Las demás canalizaciones se harán con poliducto de ½'' y cableado con 2 cables # 12 y 1 cable # 14 de tierra física ubicada en base de medición, los contactos y apagadores serán de color blanco o marfil convencionales y en salidas de luz se colocaran rosetas cerámicas y se colocara centro de carga de 4 espacios en interior de vivienda y base de medición de 220 v monofásica.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.
Una vez terminadas las obras y queden listos los locales comerciales, dependiendo del giro comercial al que decidan dedicarse los socios, se prestaran especial atención al manejo de la basura, la cual deberá de ser depositada en receptáculos especiales para recibir la basura y esta a su vez será confinada al Relleno Sanitario Municipal, toda vez que no serán manejadas ninguna sustancia peligrosa.
Las tareas de mantenimiento incluyen tener en buena presentación las fachadas de los locales comerciales, tanto en sus fachadas, estructuras de anuncios comerciales, asi como la pintura de los propios locales.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.
No se tiene contemplada ninguna obra asociada.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.
No se tiene un tiempo definido para la etapa de abandono del sitio, debido a que se encuentra dentro de una área federal bajo el ordenamiento de y regulación de SCT, además de haberse obtenido un permiso/concesión del lugar por parte de la mencionada SCT.

II.2.8 Utilización de explosivos.
No Aplica.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.
Los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio, serán aquellos productos de la remoción de los escombros y cascajo de las construcciones que se encontraban en el sitio del proyecto. Para su manejo se dispondrán en un sitio en el cual la Dirección de Ecología Municipal determine, pudiendo ser estos alguna sitio que necesite de estos materiales como podrían ser terrenos que requieran ser nivelados, dándoles un uso y evitando una inadecuada disposición. En cuanto a la generación de residuos sólidos, propios de la etapa de construcción de los componentes del proyecto, se evitara esta situación con medidas preventivas como tapar con lonas los camiones trasportadores de materiales pétreos, evitando de esta manera la generación de partículas volátiles desde el sitio de obtención hasta el sitio de la construcción del presente proyecto. Se mantendrá el suelo húmedo a efecto de evitar en in situ la generación de polvos, que afecten al medio ambiente específicamente al factor aire.

CONSULTA PUBLICA

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.
A efecto de disminuir al máximo la propagación de plásticos, sacos vacios de cemento, y otros productos propios de un sitio de construcción, se dispondrán contenedores de diversos tipos a efecto de ofrecer un sitio de recepción, y, con el organismo paramunicipal OOMISLIM, se contratara el servicio de recolección y disposición final de estos residuos no peligrosos.

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

III.1 Instrumentos de Planeación.

III.1. Planes de ordenamiento ecológico del territorio.

A pesar de la necesidad del ordenamiento regulatorio, actualmente el Municipio de Puerto Peñasco, Sonora no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

En el Programa de Ordenamiento Costero del Golfo de California, publicado el 14 de agosto del 2009, se establece una franja de 15 kilómetros contados a partir de la marea más alta con dirección al interior del continente donde en el Municipio de Puerto Peñasco, Sonora se podrán tener usos de suelo de carácter habitacional, comercial e industrial, donde la normatividad municipal lo apruebe, resultando sin restricciones el proyecto que nos ocupa.

III.2. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

No aplica para el proyecto, debido a que el predio no se ubica dentro de ninguna Área Natural Protegida.

III.3. Criterios ecológicos, normas oficiales mexicanas u otras disposiciones de carácter general que apliquen para el desarrollo del proyecto.

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y que regularan el desarrollo del presente proyecto, son las siguientes:

En materia de agua, se consideran las siguientes normas:

1. NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

En materia de aire (contaminación atmosférica por fuentes móviles) se deberá cumplir con las siguientes normas:

1. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

2. NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no

CONSULTA PUBLICA

exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

3. NOM-076-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.

4. NOM-045-SEMARNAT-2006, protección ambiental- vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

En materia de ruido se deberá cumplir con la siguiente normatividad:

1. NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

2. NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

3. NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

En materia de protección ambiental (flora y fauna), se deberán cumplir las siguientes disposiciones:

1. NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

A continuación se presentan algunas disposiciones relativas a las condiciones de seguridad e higiene, establecidas en las Normas de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social:

1. NOM-002-STPS-2010, condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

2. NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. Aclaración a la Norma Oficial Mexicana.

3. NOM-006-STPS-2000, manejo y almacenamiento de materiales - Condiciones y procedimientos de seguridad.

CONSULTA PUBLICA

4. NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

5. NOM-017-STPS-2008, equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

6. NOM-027-STPS-2008, actividades de soldadura y corte - condiciones de seguridad e higiene.

7. NOM-029-STPS-2011, mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - condiciones de seguridad.

8. NOM-100-STPS-1994, seguridad - extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - especificaciones.

9. NOM-101-STPS-1994, seguridad - extintores a base de espuma química.

III.4. Planes y programas de desarrollo urbano, estatales, municipales y en su caso del centro de población.

La finalidad del presente capitulo, consiste en determinar la vinculación que tiene el presente proyecto, con las policías e instrumentos jurídicos aplicables, contemplados por los tres órdenes de gobierno, Municipal, Estatal y Federal, en materia del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, aplicables o de interés o impacto en la zona.

Acorde con el Programa de Desarrollo Urbano Municipal, elaborado por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología del Estado, en coordinación con el Municipio de Puerto Peñasco, Sonora, el predio del proyecto se encuentra identificado como Centro Urbano, además que su área de influencia esta ordenada por a través de la Capitanía de Puerto, dependiente de la S.C.T. Por consecuente la ubicación del proyecto coincide con su uso de suelo, de acuerdo con la Autorización de Congruencia de Uso de Suelo otorgado por el Gobierno Municipal, mediante la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

Otras leyes inherentes en materia ambiental, son las que a continuación se citan:

- Ley de Agua del Estado de Sonora.
- Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora.
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en Materia de Ordenamiento Territorial.

III.5. Leyes y reglamentos específicos de la materia.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CONSULTA PUBLICA

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

IV.1.1 Criterios para la delimitación del Sistema Ambiental.

Además de que por ley, se deben de enumerar las características y los impactos que un proyecto cause o que sea influenciado por factores determinados, sobre todos los abióticos, como es este caso, es parte indispensable el entender el funcionamiento de los procesos de mayor escala y de esta manera lograr su evaluación correcta y disponer de los elementos necesarios que permitan funcionar de manera sustentable.

El enfoque para comprender la incidencia de los parámetros abióticos, dados en una bioregion, y por ende en el recurso biótico, es quizá el concepto más claro y aplicable para determinar el impacto de estos sobre una localidad en lo particular, de esta manera, es posible lograr la descripción de las principales características de una región en general, y proponer las medidas de mitigación aplicables a efecto de lograr el embone en el tipo de proyectos que buscan al aplicar las regulaciones, funcionen dentro de un marco sustentable.

Por lo único de esta región y del sitio en particular en que se enclava el proyecto, se describirán los niveles más amplios como las cuencas hidrológicas, describiendo de manera prioritaria el recurso agua, y la interaccion con otros elementos como el suelo y el aire, que pudieran ser afectados por la realización de este proyecto en particular.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

CONSULTA PÚBLICA

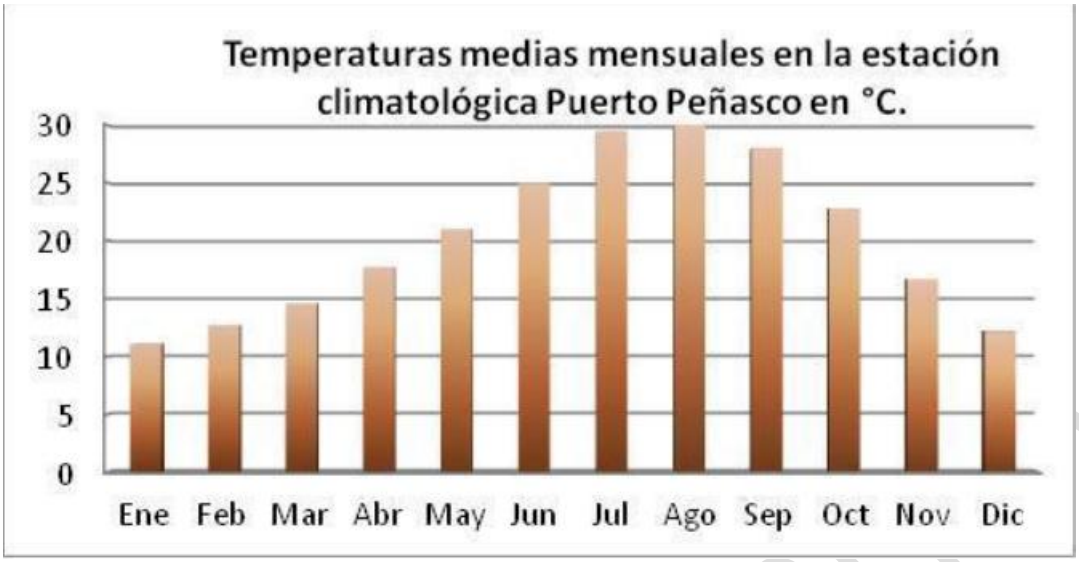
Grafica IV.1- Caracterización e impacto de los factores abióticos sobre una región con parámetros continentales y marinos.

Clima:
De acuerdo con la clasificación del sistema Koppen-Geiger, con la modificación de climas elaborado por Enriqueta García (1973), el tipo de clima predominante es muy seco o desértico BWhw (x') (e'). Se caracteriza por ser un clima semicálido, con temperaturas altas en verano y con inviernos frescos. La temperatura del mes más frio es menor a 12 °C. Las lluvias son de baja intensidad y se presentan en dos temporadas del año, siendo ligeramente más intensa durante el verano, sin embargo, en el invierno se registra poco más del 10% de la lluvia total anual, que apenas alcanza 90.6 mm al año.

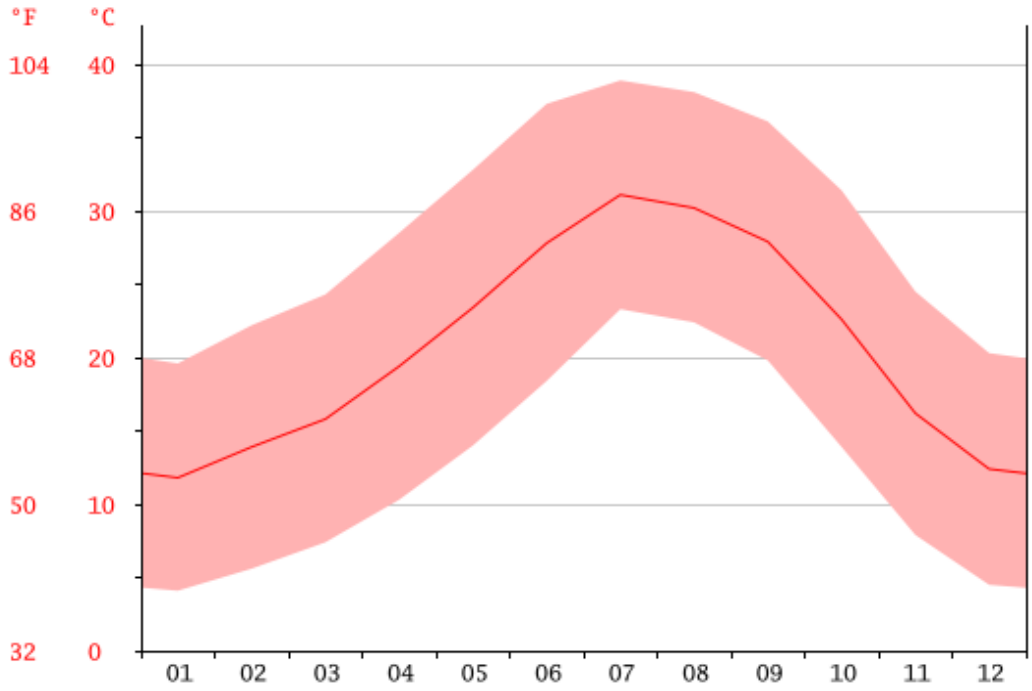
Retomando los datos de la estación más cercana a Puerto Peñasco, la temperatura media anual es de 20.1°C. La temperatura media mensual máxima se presenta durante los meses de julio y agosto con 29.5 y 30°C respectivamente.
Así mismo, las temperaturas medias mensuales mínimas son de 12.2°C en el mes de diciembre y de 11.1°C durante el mes de enero.

A lo largo del año, se pueden reconocer dos temporadas principalmente que es el verano, con altas temperaturas, pero a pesar de ello, el invierno es muy fresco, con temperaturas inferiores a 12°C.

CONSULTA



Grafica No. IV.2.- Comportamiento de las temperaturas medias mensuales Puerto Peñasco, Sonora.



Grafica No. IV.3.- Comportamiento de la temperatura en el periodo de 12 meses.

IV.1.1.2.- Fenómenos climáticos.

El municipio se encuentra en el Noroeste del Estado de Sonora, y en promedio se encuentra a una altitud de 7 metros sobre nivel medio del mar (nmm). El territorio del Municipio de Puerto Peñasco,

es generalmente plano, aunque se destaca la serranía de Sonoyta (Plutarco Elías Calles), al Norte y Este del Municipio, y al Noroeste se adentra una porción del Desierto de Altar, y la Zona Volcánica de El Pinacate, y al Sur se encuentra su colindancia con El Golfo de California.

Las perturbaciones ciclónicas dentro del Golfo de California, están presentes a partir de la segunda quincena del mes de julio, y de acuerdo a los registros, durante el periodo 1951-1992, se presentaron en el área de influencia de la región, depresiones tropicales con abundantes lluvias, sin significar un verdadero peligro para la población de Puerto Peñasco.

Las tormentas tropicales o huracanes que pudieran afectar a estas tierras planas, son detenidos por un sistema montañosos que se encuentra en la Península de Baja California, que conjuntamente con el cinturón de Islas del Golfo de California, funcionan ambos sistemas como barreras naturales que en primer lugar detienen la eventual acometida si es que estos fenómenos llegan de forma semiperpendicular a la forma de la Baja California y aquellos fenómenos que llegaran a adentrarse al Golfo de California, llegaría con una fuerza ya disminuida por el efecto de barrera de este obstáculos naturales. Se ha estimado una intensidad anual probables de huracanes del 0.05% y de tormentas tropicales del 0.10% (Zona Ciclógena del Océano Pacifico Nororiental), la compañía de seguros internacional Lloyd´s, la clasifica como AAA, es decir de baja ocurrencia de fenómenos meteorológicos extraordinarios.

IV.1.1.3.- Temperaturas promedio.

La temperatura media anual en El Desierto de Sonora se encuentra a 20.1 °C, registrándose de acuerdo a la tabla anterior, picos de más de 40 °C. La temperatura media mensual máxima se presenta durante los meses de julio y agosto con 29.5 y 30°C respectivamente. Así mismo, las temperaturas medias mensuales mínimas son de 12.2°C en el mes de diciembre y de 11.1°C durante el mes de enero. La presencia de altos porcentajes de humedad, cerca del 90 %, provoca que en los meses del verano la sensación térmica se eleve de manera considerable.

Geología y Geomorfología.

Geología: La porción baja de la cuenca del Rio Sonoyta, donde se localiza el área de influencia del proyecto, existen elevaciones de tipo basáltico, como el cerro de la Choya y el Rocky Point, contiguas a estas elevaciones predominan rocas sedimentarias del Cuaternario, constituidas por depósitos de material aluvial eólico. Las actividades tectónicas que dieron origen a la sierra El Pinacate, están constituidas por lavas y cenizas de origen basáltico. De acuerdo con estas características geológicas de la cuenca, los patrones de drenaje que se presentan son de tipo dendrítico subparalelo.

Durante el Cuaternario por nuevas actividades tectónicas que dieron 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.

En las cercanías de Puerto Peñasco, aflora una coquina cuyas conchas se localizan en un arrecife fósil de alrededor de 2 a 6 millones de años (Brusca, 1980). En la misma área, existen depósitos del Pleistoceno ricos en conchas de moluscos y equinodermos. Estas zonas se encuentran restringidas a las formaciones de playa rocosa, y únicamente se les encuentra en el área de Rocas Consag, en Puerto Peñasco, y Punta Borrascosa, Sonora.

El Municipio de Puerto de Puerto Peñasco, de acuerdo a la carta geológica del INEGI, está constituido geológicamente de material de aluvión, formado por el depósito de minerales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportadas por corrientes superficiales de agua.

Litoral del Cuaternario, se consideran suelos relativamente recientes geológicamente, que oscilan de 0.1, 2.5 a 3.0 millones de años. Son suelos formados por materiales sueltos que se acumulan en zonas costeras por la acción de las olas y las corrientes marinas.

CONSULTA PUBLICA

Geomorfología: La región es plana destacando la porción Norte donde se ubica el escudo basáltico de la Sierra del Pinacate; Una área más abrupta de fuertes pendientes. La meseta y llanura costera que se localizan en la región meridional del escudo basáltico forma el Valle del sur del Pinacate, la meseta contenida dentro de las formaciones preterciarias, presenta un alargamiento Noroeste –Sureste, con niveles de 100 a 250 msnm con relieve de lomerío, encontrándose elevaciones como Cerro Prieto y Sierra Blanca. La llanura costera también está alineada con orientación Noroeste-Sureste, bajando la meseta hacia la costa del Golfo de California, con relieve escaso y suavemente ondulado. La geomorfología de la región se caracteriza por presentar ciertas particularidades en su origen y conformación, así como en su dinámica actual.
A manera de resumen se sintetizan las principales etapas de formación y evolución de la zona, en cada una de las etapas de formación se incluyen las unidades geomorfológicas que la integran.

1.- Existen varios sistemas de sierras compuestas de rocas muy antiguas, que datan del precámbrico, de origen sedimentario, metamórfico e ígneas intrusivas, que con el paso de los millones de años han sido fuertemente erosionadas y dando como resultado la formación de extensos piedemontes y planicies. Todo este proceso fue favorecido por extensas corrientes fluviales.

2.- Posteriormente se origina y consolida un extenso campo volcánico localizado al norte de la zona de Puerto Peñasco (Campo Volcánico del Pinacate) y que varía en edades que van desde el oligoceno, pasando por el Mioceno tardío hasta el Cuaternario, es decir, desde hace 10 hasta los 1.7 < 0.17 Millones de años. (Aranda, et al. 2005).
3. Al cambiar el clima de toda la región, pasando de un régimen más húmedo a uno totalmente árido, los sistemas fluviales sufrieron una disminución en su régimen hídrico, pasando a ser de ríos caudalosos a corrientes fluviales someras y secas.
Esto trajo consigo que quedaran distribuidos extensos depósitos de sedimentos fluviales, (arenas, limos y arcillas), con una moderada consolidación en algunos sectores, pero que en mayor porcentaje quedaron como sedimentos sueltos.

4. Con el paso del tiempo, esto dio origen a que se generaran extensos campos de dunas, debido al constante movimiento de los sedimentos producido por fuertes vientos. En las cercanías del campo volcánico del Pinacate, los campos de dunas llegan a tener extensiones de decenas de kilómetros y presentar dunas de 200 metros de altura.

En las porciones cercanas a la costa, las dunas fluctúan en alturas que van de 10 a 20 metros.

Son las unidades más ampliamente distribuidas a nivel del municipio y a nivel del SAR. Forma un relieve que se extiende desde la cota de 0 m a lo largo de la costa, hasta los 200 msnm, formando pendientes suaves que van de 0 a los 2° de pendiente, llegando en algunos casos a los 5° de pendiente. En esta unidad las irregularidades del terreno corresponden básicamente a campos de dunas (d) de entre 5 y 15 metros respecto al nivel del mar originando un paisaje de desierto arenoso.

5. Finalmente, se consolida la formación de la costa en extensas playas y promontorios rocosos aislados. Así mismo, se originan zonas de amplios esteros pero que se mantiene aislados unos con respecto a otros. Estas zonas de esteros se ven influenciadas por un régimen de mareas muy importante dada su fluctuación vertical y la extensa cobertura horizontal que alcanzan.

CONSULTA PÚBLICA

Geomorfología Costera:

La Franja costera en el Municipio de Puerto Peñasco se encuentra limitado hacia la línea de costa por dos bahías conocidas como Bahía Adair y San Jorge, en las cuales se ha originado una serie de cuerpos depositacionales (Cd) costeros correspondientes a esteros y lagunas (Esteros de Morúa, La Pinta, Las Almejas, San Jorge, Esteros de La Choya, Cerro Prieto), en cuya periferia destaca el relieve de terrenos bajos sujetos a inundación por efectos de las mareas, lo cual a su vez, a dado origen a las salinas por efecto de una alta evaporación, así como el establecimiento de depósitos palustres (limo –arcillosos) asociados a zonas de baja energía de corrientes.

La cuenca de captación de la bahía de Adair, es parte del litoral desértico que bordea el Oeste de la mesa de Sonora y es caracterizado por una costa baja, desértica a donde se depositan arenas provenientes del desierto del Pinacate por arrastre eólico (Ortlieb, 1987). El litoral estudiado muestra en los dos primeros sitios muestreados, afloramientos esparcidos del sustrato rocoso granítico de edad mesozóica, cubiertos por arenas de biocalcirrudita granular y restos de moluscos entre ellos Ostrea angelica, Ostrea palmula y Anomia sp, muy fragmentados. (Ortlieb, 1987).

Los cuatro sitios restantes, hacia Puerto Peñasco, son fondos y playas de grano fino, con restos de coquinas o biocalciruditas en estratos oblicuos, semejantes a las anteriores.

Estos sedimentos y los depósitos arenosos del litoral se originan por transgresiones marinas holocénicas (Ortlieb, 1987). Es importante tener en cuenta este origen de las playas y su papel como unidades de depositación de arrastres de arenas del desierto del Pinacate, lo que les confiere una estabilidad relativa, en cuanto a su capacidad de soporte de asociaciones de organismos propios de playas arenosas.

De acuerdo con la clasificación de Ortiz (2010), para este sector de la costa de Sonora (Puerto Peñasco), la deriva litoral se presenta en dos sentidos preferenciales, uno hacia el Noroeste y el segundo hacia el Sureste.

Ocurre un proceso de retroceso de la línea de costa, debido principalmente a la erosión producida por el intenso oleaje. Sin embargo, este retroceso es significativo solo en el lapso de cientos a miles de años (en una escala de tiempo geológico). La explicación de este proceso es por el efecto de sumersión de la costa debido a un hundimiento tectónico muy lento y que además es contrarrestado por la sedimentación debido a la deriva litoral.

Esto ha provocado una distribución de los sedimentos confiriéndole un sello distintivo a la región, ya que se han formado playas arenosas importantes, entre las que destacan tres principales: La primera localizada al Norte de Punta la Choya con una orientación Norte-Surfranco. Su morfología es de carácter cóncavo formando dos bahías (la más importante, bahía la Choya). Su longitud es de 4.1 km aprox. donde se ve interrumpido en la saliente rocosa sin nombre.

La segunda que corresponde a la Bahía de Puerto Peñasco con una longitud de 6 km aprox., comprendida entre Punta la Choya y Punta Peñasco y una orientación NW-SE. La morfología es ligeramente recta a cóncava, esta última en las cercanías del puerto Peñasco. A lo largo de esta costa, destaca la formación de dunas de arena con alturas de 10 a 16 metros.

La tercera playa comprendida entre Punta Peñasco y la boca del estero Morúa con 9 km de extensión y siguiendo la misma orientación NW-SE. La morfología es prácticamente recta.

CONSULTA PUBLICA

Los campos de dunas en esta costa son más extensos y sus alturas comprenden los 15 a 20 metros. Se trata de dunas más consolidadas y posiblemente en algunas partes estas se encuentren casi litificadas o con una consistencia y estructura casi tan dura como una roca. Intercaladas entre estas playas arenosas, destacan tres salientes rocosos importantes:

ϖEl primero localizado al Norte de la bahía la Choya a 3.2 km de la boca del estero del mismo nombre.

ϖEl segundo corresponde a un conjunto de serranías que oscilan entre los 30 metros de altitud s.n.m. (Punta La Choya), hasta los 100 m.s.n.m (Cerro La Choya).

ϖEl tercero que corresponde a la Punta Peñasco con 50 msnm.

Estos promontorios rocosos son simplemente, vestigios y/o raíces del antiguo basamento geológico de las primeras formaciones montañosas que dieron origen a la región.

El resultado fue la unión de estos cerros por barras costeras y extensas playas de sedimentos y campos de dunas. Estas salientes rocosas juegan un papel importante ya que ejercen una influencia directa en el régimen de las corrientes de deriva costera y por ende de la distribución de los sedimentos, debido a la refracción del oleaje.

Asi pues, tenemos que:
La principal actividad erosiva (en la zona continental) que se presenta es la producida por el viento, el cual se encarga de modelar los extensos campos de dunas.

El segundo proceso es el de la erosión y acumulación marina, debida a la deriva litoral, el régimen de mareas y al aporte de sedimentos provenientes del continente.

En el pasado el principal proceso de erosión y acumulación fue el fluvial. Hoy día es prácticamente inactivo y solamente reactivado (en zonas muy localizadas) y debido a eventos meteorológicos muy extraordinarios (lluvias estacionales o huracanes).

Suelos.
La edafología de la zona se compone en su mayor proporción por suelos tipo:
Re+Yk+Rc/1 Regosol éutrico+Yermosol cálcico+Regosol calcárico, principalmente.
Yk+Rc+Re/1 (Yermosol cálcico+Regosol calcárico rico+Regosol éutrico. Zo/1 (Zolonchak órtico)
Rc+Re+Zo/1 (Regosol calcárico+Regosol éutrico+Zolonchak órtico)
A continuación se presentan los porcentajes de los suelos:
Arenosol (34.28%), Regosol (23.71%), Calcisol (19.60%), Leptosol (15.78%),
Solonchak (3.29%), Cambisol (1.91%) y Fluvisol (1.08%).

Las características de los principales tipo de suelos son:

Limoso. Se localiza al Oeste, Sur y Sureste del escudo basáltico, incluye área de las Conchas, al Oeste de Puerto Peñasco, Playa Encanto y márgenes del Estero Morúa, Estero La Choya, Estero Las Lagrimas.
Constitución: Arena y Limo.
Antigüedad: Cuaternario.

CONSULTA PUBLICA

Profundidad de la roca: + de un 1 metro.
Nivel de estabilidad: Baja.
Resistencia del terreno: Nula
Origen: Se integra por la acumulación de materiales de rocas preexistentes que han sido transportadas por la acción del viento.
Lacustre. Se encuentra en los márgenes de Bahía Adaír , (Estero La Choya Y Estero Las Lagrimas) al Norte del escudo basáltico en cantidades menores, al Norte y Oeste de Las Conchas y parte del Estero Morúa.
Constitución: Arena fina, arcilla, limo y sal.
Antigüedad: Cuaternario.
Profundidad de la roca: A - menos de 1 metro.
Nivel de estabilidad: Media.
Resistencia del terreno: Baja.
Origen: Formado por depósitos recientes, derivado de la desintegración de rocas existentes por agentes químicos que ocurre en lagos y lagunas.
Litoral: Incluye todos los depósitos litorales que se han desarrollado recientemente en la zona de la playa hacia la Bahía Adaír.
Constitución: Arena de playa.
Antigüedad: Cuaternario.
Profundidad de la roca: A - menos de 1 metro.
Nivel de estabilidad: Media.
Resistencia del terreno: Baja.
Origen: Formado por materiales sueltos que se acumulan en las zonas costeras por la acciones de arrastre de las olas y las corrientes marinas.
Capacidad de saturación: Altamente Permeable.

Hidrología Superficial y subterránea.
La zona de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica 8 (RH8, Sonora Norte), en la Cuenca C (Desierto de Altar-Rio Bamori) y Subcuenca C (Desierto de Altar).
El principal escurrimiento a nivel regional es el Río Sonoyta el cual 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 del Bamori y retoma en el territorio nacional a la altura de la población de Sonoyta, prosiguiendo desde el Sur hasta su desembocadura en el Golfo de California a 23 km al Este de la Ciudad de Puerto Peñasco. 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 con dirección hacia el mar; así mismo, es importante destacar que debido a la imperceptible cantidad de precipitación pluvial, el alto índice de evaporación y al uso que se destina el agua superficial, la mayor parte del año el río y sus afluentes permanecen secos.

Su trayectoria es de 178 km hasta su desembocadura en el Golfo de California y tiene una pendiente media de 0.35%.

Ahora bien, y tomando en cuenta la cuenca del Río Sonoyta, se evaluó el siguiente nivel que refiere a las Subcuencas ubicadas al anterior de la unidad hidrológica. La subcuenca que le corresponde al proyecto, se denomina Subcuenca Río Sonoyta 2.

CONSULTA PUBLICA

La orientación es Noroeste a Suroeste, con pendiente hacia el Golfo de California. 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.

Lo anterior, nos indica que en el pasado hubo una actividad hidrológica activa, es decir, la presencia de paleocauces y que actualmente solamente quedan relictos en forma de una serie de depresiones o pozas distribuidas a lo largo del río, rellenas por materiales granulares recientes, producto de la erosión de las sierras que lo rodean. Las depresiones o pozas se encuentran separadas por una serie de levantamientos estructurales.

Hidrología Superficial.

La presencia de procesos de origen continental hacia la zona marina, son casi imperceptibles, solo en largos periodos de tiempo es posible apreciar su impacto, ya que las escasas lluvias y su baja intensidad, con una precipitación anua inferior a los 100 mm, y esto aunado a las condiciones áridas, las altas temperaturas, no permiten la presencia de grandes cuerpos o ríos que descarguen es la zona de influencia del presente proyecto.
La presencia de escurrimientos del Rio Sonoyta son muy escasos, solo ocurren cuando hay eventos extraordinarios relacionados con la presencia de huracanes o tormentas tropicales. La evaporación media anual es de 2,293mm, registrándose los valores máximos entre mayo y septiembre, que de manera mensual la evaporación es del orden de los 210 mm, eso hace de manera general en la región y específicamente en el área de influencia del proyecto que los procesos de origen hidrológico sean prácticamente imperceptibles. Podemos resumir que en el área de influencia del estudio no se presentan escurrimientos y transporte de material superficial, que descarguen en el área. Solo se presentan en microcuencas, pero debido a la conjunción de factores como baja precipitación, altas temperaturas, y altas tazas de evaporación son imperceptibles.

CONSULTA PÚBLICA

Grafica No. IV.4.- Hidrología Superficial general en la zona de la influencia del proyecto.

CONSULTA

Grafica No. IV.5.- Hidrología Subterránea en el sistema ambiental regional y local.

En el estado de Sonora, la zona correspondiente a Puerto Peñasco, es la zona Sonoyta, con una superficie de 968 km2, dentro de la Región Hidrológica No. 8, Sonora Norte. El valle del Rio Sonoyta, está conformada por depresiones o pozas distribuidas a lo largo del rio rellenas con materiales granulares de origen geológico recientes, como resultado de la acción erosiva de las sierras circundantes. Las depresiones se encuentran separadas por una serie de levantamientos estructurales, que aíslan casi por entero un depósito de la siguiente poza, sin el embargo el rio no se interrumpe y conecta a estas a través de boquillas o espacios del mismo material aluvial. Los materiales que conforman los acuíferos, corresponden a depósitos fluviales, aluviales, dunas y abanicos, y estos bordean a las rocas impermeables, que configuran las elevaciones más destacables de esta área.
Se considera generalmente, a los acuíferos como de tipo libre con confinamientos locales y valores de transmisividad que varía de 1.5 X 10-4 a 7.5 X 10-2 m27/seg.
Se ha detectado un abatimiento en promedio de 05. M anuales. Provocado por la intrusión salina.
Existen 170 pozos que extraen anualmente en promedio 96.7 millones de M3, con un caudal medio de 70 l/seg y diámetros de tuberías que van desde 2” a 12”, se estima una recarga anual de 35 millones de M3, provenientes esencialmente dela infiltración vertical de la lluvia que se capta a lo largo del cauca del Rio Sonoyta.

La desproporcionada relación entre carga y descarga, nos da como resultado una condición hidrológica de sobreexplotación. Y esto se pone de manifiesto en la profundidad de los niveles estáticos, que van desde 10 metros al oeste de Sonoyta, hasta más de 130 metros en el noroeste del área.
El flujo en general para estas aguas subterráneas es en dirección al Golfo de California, siguiendo el curso natural del Rio Sonoyta, estas aguas tienen un uso básicamente para actividades agrícolas y complementariamente a uso doméstico. Conforme se acercan hacia la costa, las aguas presentan mayores concentraciones de sal, debido básicamente a la presencia de regímenes de mareas.

Existe la presencia de pozos de agua dulce que afloran y que han sido en el extenso acuífero que contenido bajo el manto de arcilla del Gran Desierto de Altar, en estas zonas la permeabilidad de la capa arcillosa es mayor. Los pozos son parte de un ecosistema de alta importancia ecológica, como es de esperarse en un sistema desértico, ya que este oasis, provee agua a las especies que a través de procesos de adaptación, han logrado sobrevivir con condiciones muy particulares. Las poblaciones que se alimentan principalmente de esta agua son los mamíferos y la avifauna de la zona.

Agua superficial			**Agua subterránea**		**Acuíferos**	
Subregión o cuenca	precipitación anual (media)	Escurrimiento medio anual (hm3)	Volumen de recarga anual 1/(hm3)	Extracción anual 1/(hm3)		
Sonoyta	200 mm	14	136	293	Mesa arenosa	Sobreexplotado
					Los Vidrios	Subexplotado
					Sonoyta-P. Peñasco	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		

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

1/ Con base a volúmenes reportados por la gerencia de Aguas subterráneas

Tabla No. IV.1.-Datos de CONAGUA, aguas superficiales y aguas subterráneas.

Vientos:
Los vientos en esta parte del Desierto de Altar juegan un papel determinante en los fenómenos climáticos asociados como son la precipitación pluvial y las temperaturas, estos son calientes, secos y estables. Sin embargo en la parte de localización del proyecto, son influenciados por la cercanía al mar, y esta característica le imprime humedad.

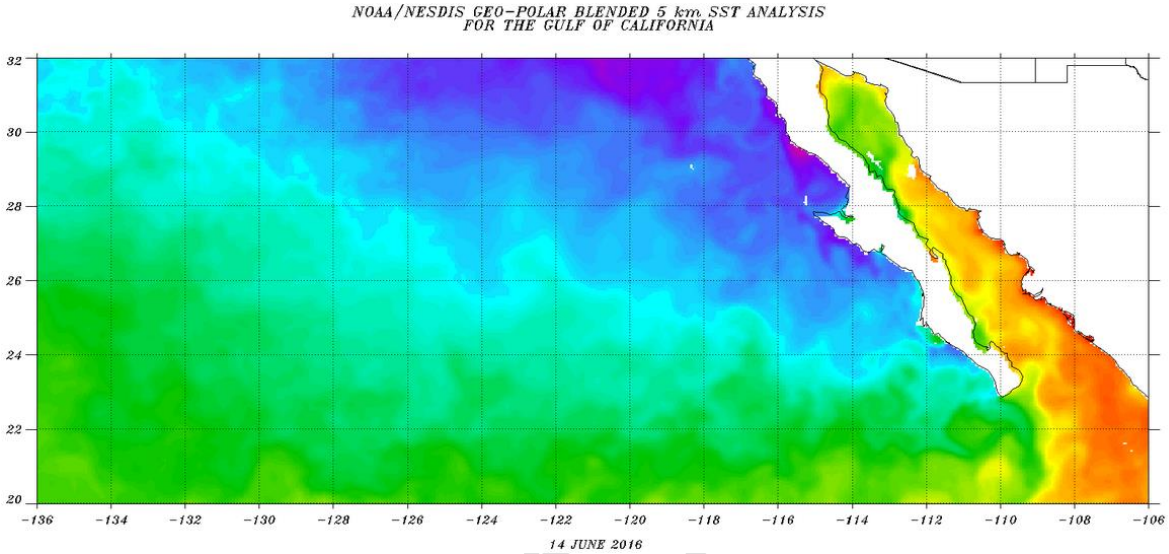
MES	DIRECCIÓN	VELOCIDAD (m/s)
Enero	NE-SW	2.64
Febrero	NE-SW	3.17
Marzo	SW-NE	3.31
Abril	SW-NE	3.89
Mayo	SE-NW y S-N	3.94
Junio	SE-NW y S-N	3.61
Julio	SE-NW	4.42
Agosto	SE-NW	4.33
Septiembre	SE-NW	3.61
Octubre	SW-NE	3.08
Noviembre	NW-SE	2.94
Diciembre	NW-SE	2.75

.

Tabla No. IV.2.- Dirección y velocidad del viento

Oceanografía.
La parte del Alto Golfo de California es una región con características oceanográficas únicas, como régimen de mareas semidiurnas, oleaje bajo en general, aportes de agua dulce por ríos en su mayoría represados, con fenómenos de afloramiento de fitoplancton, conocidos popularmente como marea roja, concentración media de nitritos, nitratos, fosfatos y silicatos La distribución superficial de la temperatura, la salinidad, el oxígeno disuelto en el agua, el pH, para los meses de octubre a diciembre muestran variabilidad de las condicionantes ambientales en la parte del Alto Golfo de California. En las aguas superficiales, de la zona circundante a la Isla Montague, la diferencia de Temperatura (°C) entre octubre y diciembre

fue de casi 12 °C, mientras que en la porción suroriental (SE), del Golfo de California, la diferencia de temperaturas (°C) entre octubre y diciembre fue de 6.5 (°C), esto se debe principalmente a que las aguas en el Alto Golfo son mucho más someras, y por lo tanto los cambios de temperatura atmosférica afectan mucho más. En las aguas que se localizan al Sur del Golfo de California, precisamente porque el factor de la profundidad, al aumentar, disminuye este efecto, y se ve reflejado un diferencial menor de las temperaturas.

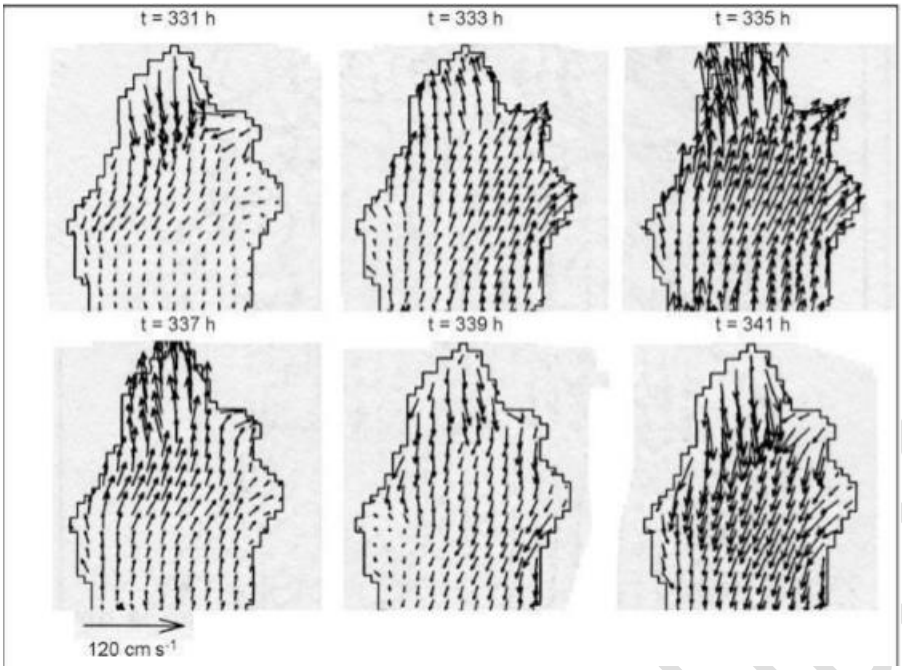


Grafica No.IV.6.- Dinámica Oceanográfica Océano Pacifico y Golfo de California.
16 Jun 2016. Fuente NOAA/NESDI Geo-Polar Blend 5 Kms. SST Analysis.

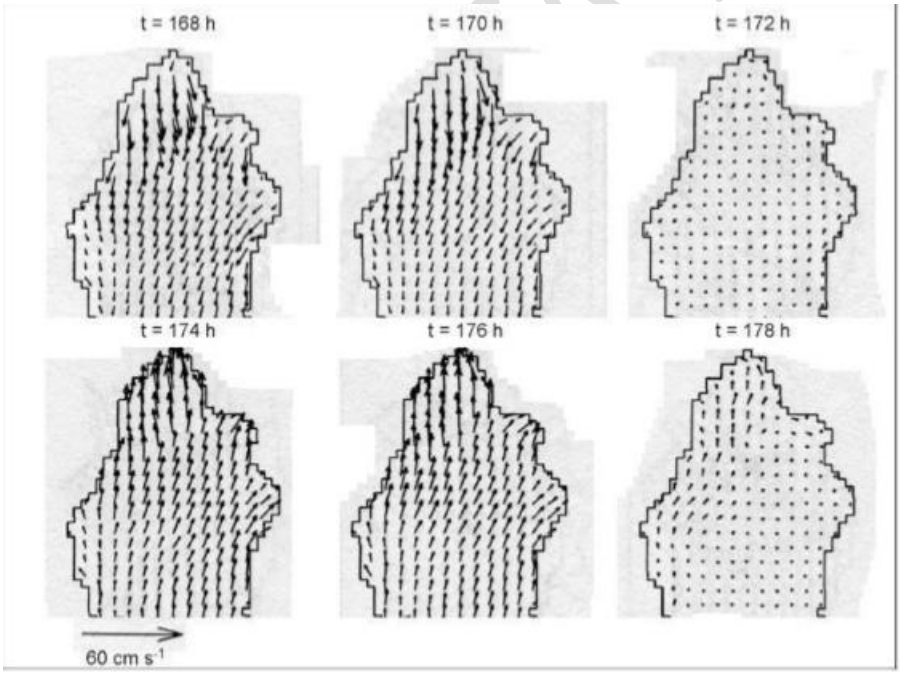
El nivel de salinidad, es directamente proporcional al aporte de agua continental dulce y su mezcla con el agua de mar, ya que los eventos extraordinarios de aportes por tormentas tropicales o huracanes, sus aguas muestran un abaja salinidad, debido a los escurrimientos continentales.

Mareas, Corrientes y Circulación Costera.
Las mareas, en el Golfo de California, alcanzan sus mayores amplitudes en la parte norte, específicamente en el Alto Golfo de California, y además generan ondas internas y deflexión gravitacional en el fondo, en la primavera estas amplitudes de mareas en el desemboque del Rio Colorado, alcanzan los 10 metros, las mayores en el continente.
Las mareas son creadas por las fuerzas astronómicas, con un muy grado de predictibilidad, no así las ondas de marea que se desplazan dentro de los ríos y que son modificadas por su descarga en el mar. Las descargas de las agua dulces en el Golfo de California, modifica y distorsiona el patrón de mareas, este efecto es mayor cuando se descarga en bahías y ensenadas reducidas, esto provocado por las diferencias de densidad, temperatura y contenidos de sólidos en suspensión de las masas de agua.
El agua entra al Golfo de California por fuerza gravitacional de las masas que se atraen y la onda se va disipando a medida que avanza en su camino hacia el Alto Golfo.

CONSULTA



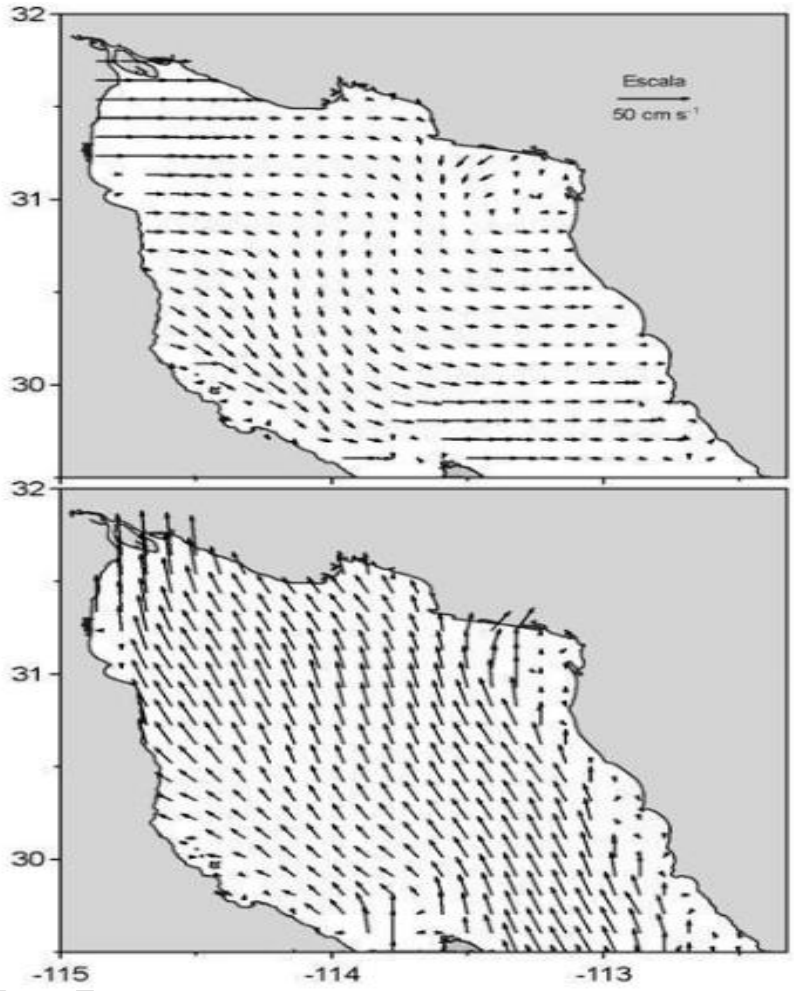
Grafica No. IV. 7.- Escenario de una marea viva intensa Alto Golfo de California.



Grafica No. IV.8.- Escenario de una marea muerta en el Alto Gofo de California.

La circulación mareal entre la zonas de entrada y el Golfo inferior en simple, y se torna compleja a medida que avanza al norte; al llegar al cinturón de islas, que están conformado por Isla Tiburón e Isla Ángel de la Guarda, más otras pequeñas, la progresión de las ondas

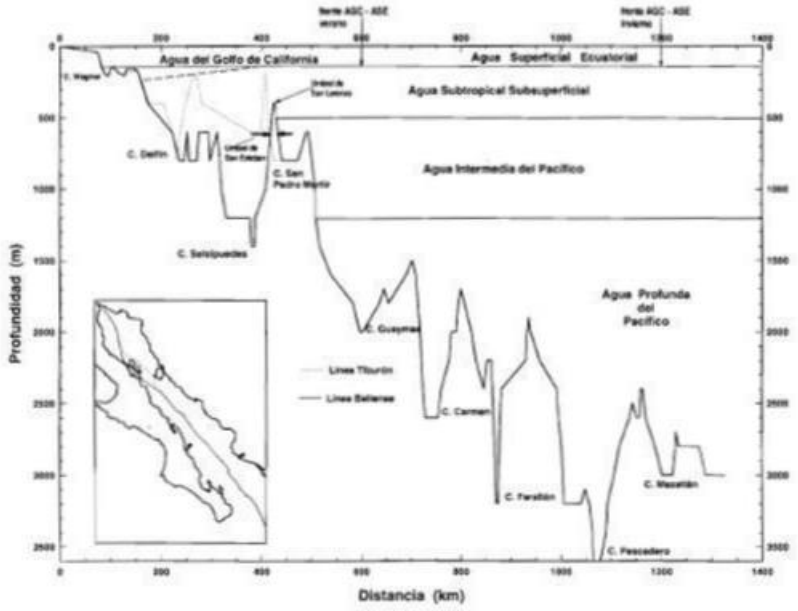
tiende a acelerarse y aumentar su amplitud, por el "encajonamiento" a que las confinan estas islas. Debido a la conformación geomorfológica del Golfo de California, este cuerpo de agua, queda excluido de los componentes principales de circulación del Pacifico Oriental, es decir principalmente sin la influencia de la corriente de California que influye con su patrón de circulación y su agua fría y baja salinidad, a prácticamente toda la costa mexicana del lado del Océano Pacifico. De la boca del Golfo de California hacia dentro se desarrolla un patrón propio y complejo de circulación marina.



Grafica No.IV.9.- Patrón de corrientes de marea en el Norte de del Golfo de California, durante reflujo (Superior) y flujo (Inferior).

En la parte norte o Alto Golfo de California, los patrones de circulación marina son complejos y las corrientes y mareas, fuerzan a las aguas a tener un patrón giratorio. En verano una corriente caliente y somera fluye mar adentro proveniente de las costas y del Delta del Rio Colorado, curvándose estas por el efecto de Coriolis. En invierno las capas superficiales se enfrían, y por su mayor densidad, se sumergen y reemplazan el agua que fluye hacia la costa.

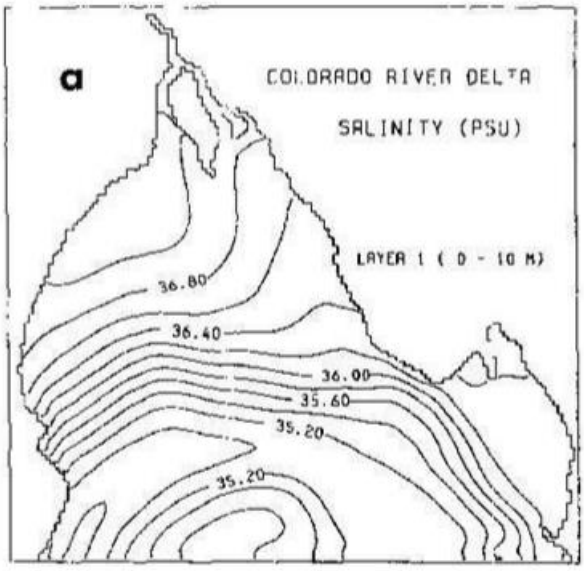
En la región de las grandes islas, la circulación es dominada por las fuertes corrientes de marea, movimientos horizontales del agua que periódicamente cambian de dirección y velocidad, directamente influenciados por los periodos de las mareas.
Regionalmente, las mareas en el Golfo de California son del tipo semidiurno, con un patrón de dos mareas altas y dos mareas bajas en un periodo de 24 horas, las mareas del Alto Golfo de California, están entre los regímenes de mareas más altos del mundo.
En la primavera, en la parte sur del Golfo de California, se han medido fluctuaciones de más de 9 metros, mismas que son producidas por la forma geográfica que tiene este, en forma de embudo, y el gradiente de profundidad tan evidente al norte. Se han encontrado, que este desplazamiento vertical de aguas, crea áreas intermareales de kilómetros de ancho.
Las condiciones hidrográficas en el área del presente estudio, están básicamente determinadas por los procesos del Alto Golfo de California y su intercambio con la región costera.



Grafica No. IV.10.- Mezcla de Masas de agua en el Golfo de California (Torres Orozco, 1993)

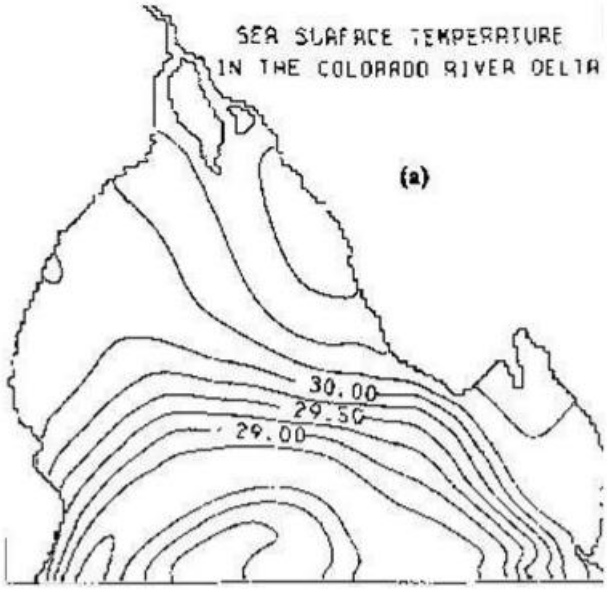
Las características de las masas de agua en el Alto Golfo de California, por la resuspension de los sedimentos, producen gran turbidez en estas, principalmente las que se encuentran cerca de la línea de costa, y su contenido orgánico es muy alto, por lo que en consecuencia el Alto Golfo de California tiene una gran concentración de plancton, y juveniles de peces y crustáceos. La región de las grandes islas, es la que se caracteriza por contener la mayor productividad en el Golfo de California, y puntualmente en el Canal de Ballenas, localizada entre la Isla Ángel de la Guarda y el continente, se da el fenómeno de Surgencias, que es un desplazamiento de agua superficial perpendicular a la dirección del viento (Efecto Ekman), la cual al alejarse el agua superficial de las costas, el agua más fría, más rica en nutrientes, y menos salina, que vine de las profundidades se mueve hacia la costa para reemplazarla. Estos importantes fenómenos de surgencias, tan importantes para las pesquerías, por su gran aporte de nutrientes, se dan en el verano para la costa occidental y durante el invierno en la costa oriental.

Salinidad.
La Salinidad, está directamente influenciada por la temperatura y por la entrada de agua dulce a un cuerpo de agua marina, por ello, se han encontrado los valores más bajos de Salinidad, al norte de la Isla Montague, en el Alto Golfo de California, y esta fue de 35.28‰. En general, los valores más altos se encontraron a lo largo de la costa de Sonora, y los más bajos en la costa de Baja California. El máximo de salinidad fue de 37.73‰ al oeste de la Isla Montague, y el valor más bajo se registró en la parte oriental del Puerto Peñasco.
La importancia de las corrientes de marea, se pone de manifiesto una vez más al encontrar una buena mezcla que ve desde el fondo hasta la superficie.
Carbajal et all(1997), reportaron salinidades superficiales de esta zona, entre 36 y 36.4‰ .



Salinidad superficial en el Alto Golfo de California (Carbajal et al. 1997).
Grafica No. IV.11.- Comportamiento de la Salinidad Superficial Alto Golfo de California.

Mientras que la temperatura tiene una oscilación de 30 a 35 °C, las altas temperaturas y salinidades ‰, son condicionadas por el calentamiento solar diario por las condiciones desérticas y por la baja profundidad, características del Alto Golfo de California.



Temperatura superficial en el Alto Golfo de California (Carbajal et al. 1997).

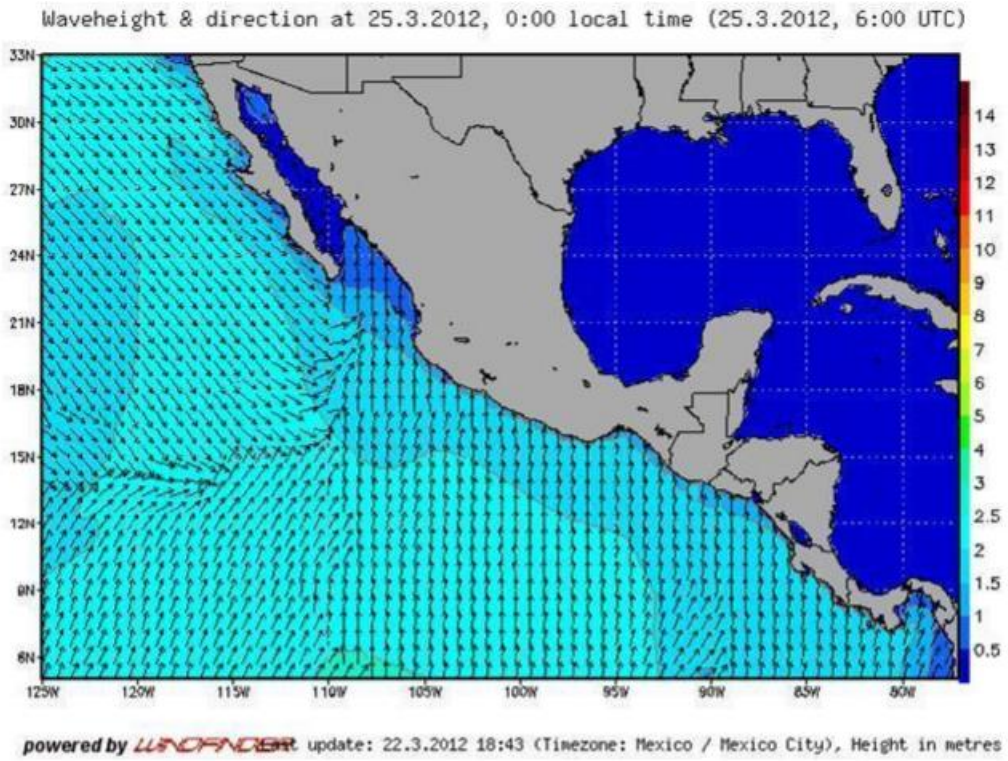
Grafica No. IV.12.-Comportamiento Temperatura Superficial Alto Golfo de California.

Oleaje.

El oleaje en la parte del Alto Golfo de California, presenta dos características principales, la presencia de oleaje en el sector Noreste, son de altura considerable, y son provocados por la generación de los vientos de origen terrestre, provenientes del Desierto de Altar.

La migración de dirección de incidencia del oleaje hacia el sector Sur, presenta menores alturas, por que disminuye el embate de los vientos.

CONSULTA PÚBLICA



Grafica No. IV.13.- Comportamiento de alturas y direcciones de las olas en el Océano Pacifico y su entrada al Golfo de California

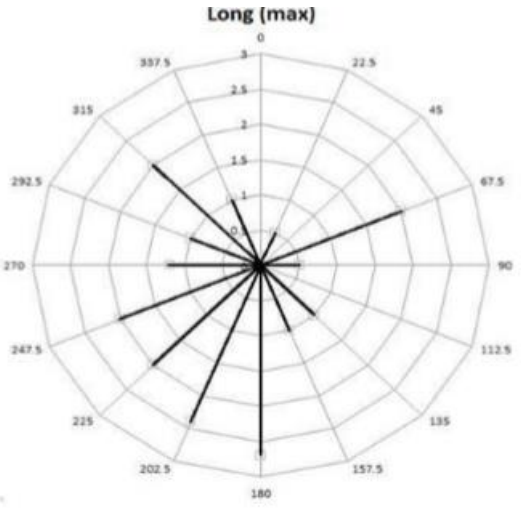
Fecha	Altura (m)	Dirección	Fecha	Altura (m)	Dirección
12/01/2011	.6	NW	22/02/2011	.5	WNW
13/01/2011	.5	WNW	23/02/2011	1	SW
14/01/2011	.5	WNW	24/02/2011	.5	E
27/01/2011	.5	NW	03/03/2012	2	ENE
28/01/2011	.6	WNW	13/03/2012	.5	WSW
29/01/2011	.6	WNW	14/03/2012	.5	SSE
30/01/2011	.5	NNW	15/03/2012	.5	NNE
31/01/2011	.5	NNW	16/03/2010	1	NNW
12/01/2011	.6	NW	16/03/2012	.5	NNW

Graf

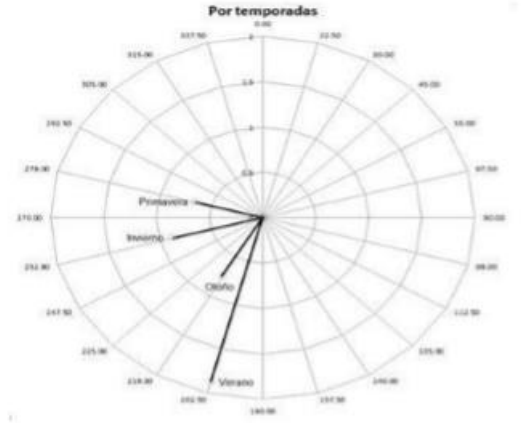
14/01/2011	.5	WNW	18/03/2012	2	NNE
01/02/2011	.6	WNW	20/03/2012	1.5	NW
02/02/2011	2	WNW	22/03/2012	.5	SE
03/02/2011	1	WNW	23/03/2012	1	SSE
04/02/2011	1	NW	24/03/2012	1	SSE
05/02/2011	.5	NW	25/03/2012	1	SE
06/02/2011	.5	NNW	26/03/2012	1	S
15/02/2010	.5	NNW	27/03/2012	2	SSW
17/02/2011	.5	SW	28/03/2012	.5	NNW
18/02/2011	.5	WSW			
19/02/2011	.5	NNW			
20/02/2011	2	SSW			

Tabla No.IV.3. Comportamiento en varias fechas del oleaje, con alturas y direcciones de las olas.

El oleaje muestra dos tipos de comportamientos, o procesos, el primero es la presencia en el Alto Golfo de California a (30.5 °N, 114.07°W) de oleaje en el sector noreste, (NE), de altura considerable, probablemente generado por los vientos terrestres provenientes del Desierto de Altar, Sonora, el segundo es el proceso que muestra la migración de dirección de incidencia del oleaje hacia el sector sur, con menores alturas.



c)



d)

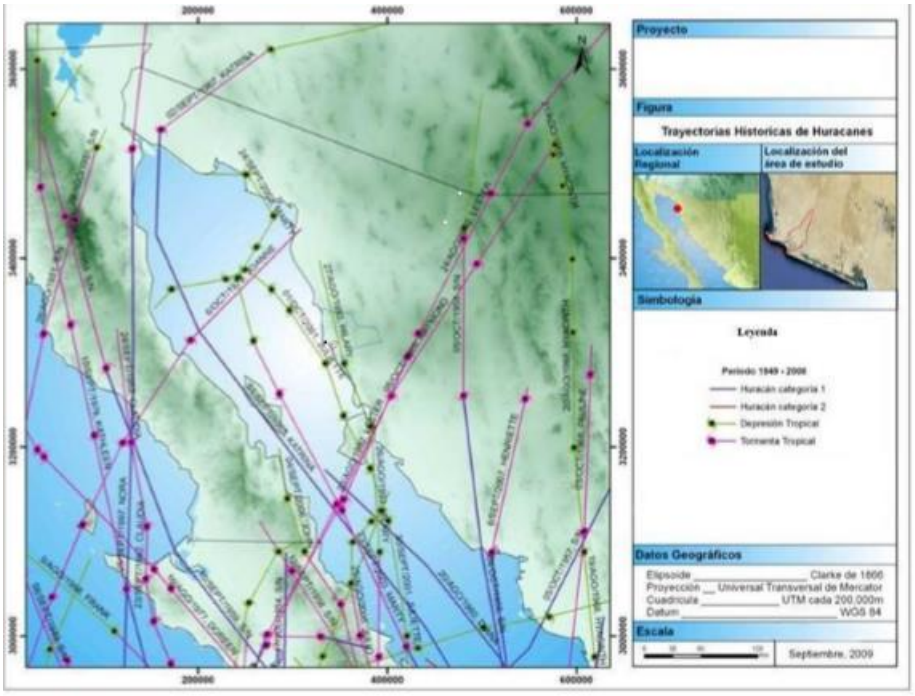
Grafica No. IV.14.- Oleaje máximo (c) Oleaje durante las estaciones del año.

Se puede apreciar también en esta Rosa de altura como cambian estas alturas a través de las estaciones. La Rosa indica los grados, de dirección en que llega el oleaje para la región, las alturas promedio por estación de registro por zona o cuadrante en metros en los círculos concéntricos.

Eventos meteorológicos extremos.
Los factores físico químicos que caracterizan este parte del Desierto Sonorense, determina la existencia de eventos meteorológicos extremos como insolación, heladas y tormentas y huracanes.
La presencia de las montañas de Baja California y las grandes islas del Mar de Cortes, como Tiburón e Ángel de la Guarda, al Sur de Puerto Peñasco, constituyen una barrera que protege a la región del Alto Golfo de tormentas tropicales y huracanes.
Tan solo en 1997, relativos a la incidencia de tormentas tropicales, en Pacifico se generar 2 depresiones tropicales, 8 tormentas tropicales y 9 huracanes, delos cuales 7 huracanes fueron de alta intensidad, con categorías 3, 4 u 5, en la escala Saffir-Simpson.

CONSULTA PUBLICA

La intensidad probable proyectada para esta zona para huracanes es del 0.05% y para tormentas tropicales es del 0.10%.



Grafica No. IV.15.- Trayectoria Histórica de huracanes en el Estado de Sonora.

Transporte de Sedimentos.

El balance sedimentario de un sitio explica el proceso multifactorial mediante el cual una playa o línea de costa se forma. El proceso fundamental se expresa en la ecuación:

$$\sum A - \sum B = \sum VP$$

Dónde:
$\sum A$ son los aportes de material sedimentario
$\sum B$ son las salidas material sedimentario
$\sum VP$ es el volumen de sedimento en la playa

Lo ideal es mantener constante el $\sum VP$ en los sitios donde se instala infraestructura portuaria o turística, de esta forma se garantiza la estabilidad de las obras portuarias o la continuidad temporal de una playa. Las cantidades $\sum A - \sum B$ son difíciles de evaluar y costosa. Son variables multifactoriales, que para el caso concreto de la playa comprendida entre Punta Choya y Puerto Peñasco, Sonora, requieren de especial atención. Los aportes y retiros de material granular ($\sum A$ y $\sum B$) dependen fundamentalmente de las condiciones oceanográficas y meteorológicas. Ambas condiciones generan la lixiviación y fragmentación y, el consecuente transporte de los materiales que van a nutrir la playa. De la revisión de la literatura se observó que para este sitio los procesos de aporte (A) están comprendidos por el transporte litoral generado por el oleaje, la velocidad de la corriente principalmente por marea, el transporte eólico y la producción *in situ* de material; en la región no se tiene la

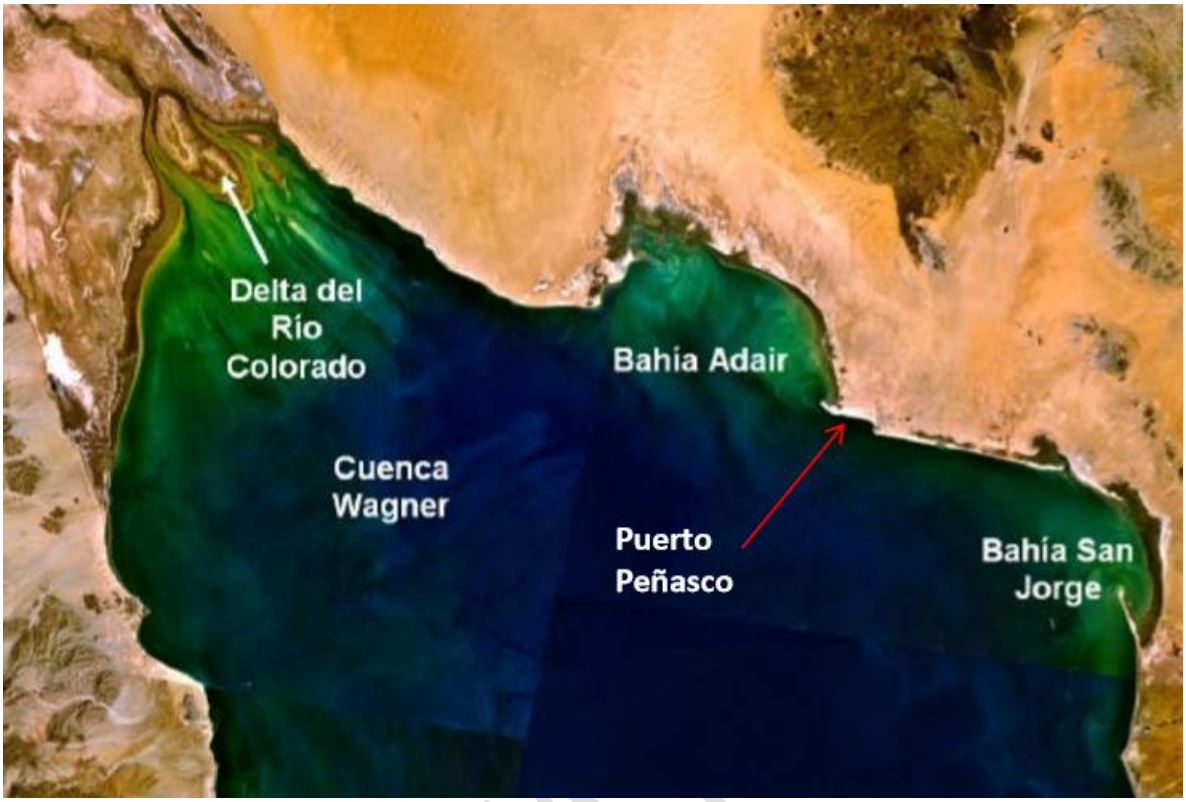
presencia de ríos. Las salidas están comprendidos fundamentalmente, por el transporte litoral generado por el oleaje, la velocidad de la corriente, el transporte eólico y la pérdida de material al final de la celda litoral. De acuerdo a la literatura de la zona de estudio, el oleaje no es determinante para el transporte de material sedimentario. Los estudios mineralógicos (Carriquiry y Sánchez, 1999; Kasper-Zubillaga y Carranza-Edwards, 2005; Madharavaju et al., 2009,) señalan un importante aporte de material particulado proveniente de la Mesa de Altar y del Gran Desierto de Sonora como material sedimentario en las dunas y playa de los alrededores de Puerto Peñasco.

Los sedimentos del fondo del Alto Golfo de California son mezclas de arena, limo, y arcillas. Los sedimentos más gruesos se encuentran localizados en áreas poco profundas, frente a donde desembocaba el Rio Colorado, y en la costa este. El materia sedimentario como limos y arcillas, se van dispersando a lo largo del Golfo de California, "cargándose" más al lado oeste, donde los depósitos lodosos forman extensas planicies inter y submareales. (Thompson, 1968; Carriquiriy y Sánchez, 1999.

Grafica No. IV.16. Distribución de sedimentos en el Alto Golfo (LANDSAT TM5 March 2011) RGB321(Carbajal y Montaño Ley, 2011)

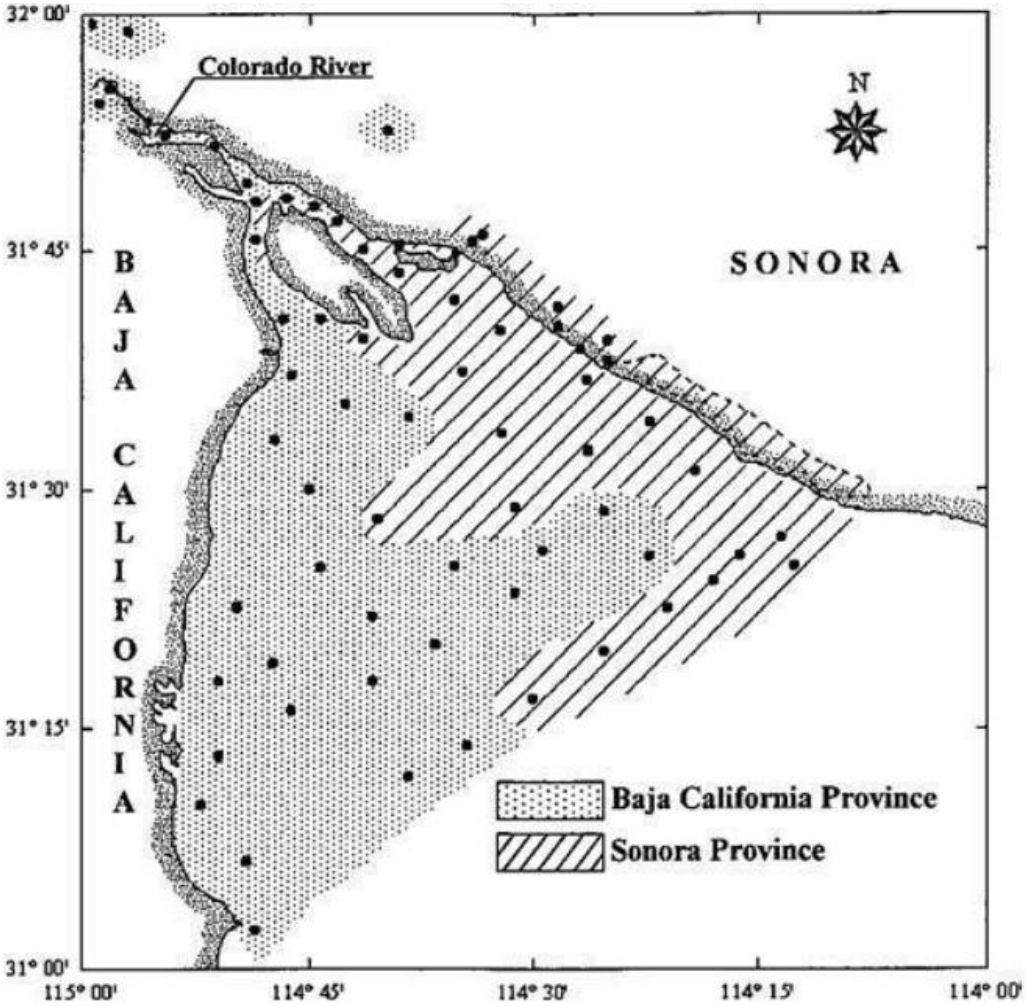
En la siguiente grafica es evidente que los sedimentos se depositan más en las entradas o bahías, siendo estos los sitios más susceptibles de acumulación de estos, y no así con las costas abiertas, que al estar expuestas, a las corrientes que al correr paralelas y con mayor intensidad, transportan los sedimentos impidiendo su acumulación.

La pronunciada discontinuidad entre el escalón de playa con amplia terraza en marea baja, son típicas de las líneas de costa donde el régimen de mareas es grande, comparado con la altura del oleaje, la cara de la playa, tiene una pendiente 1:7 y se alzan aproximadamente 8 metros arriba de la terraza de la marea más baja, que se extiende unos 1,500 metros adentro desde el escalón dela playa.



Grafica No. IV.17.- Dinámica de Transporte de Sedimentos como carga de fondo en el Alto Golfo de California (2015).

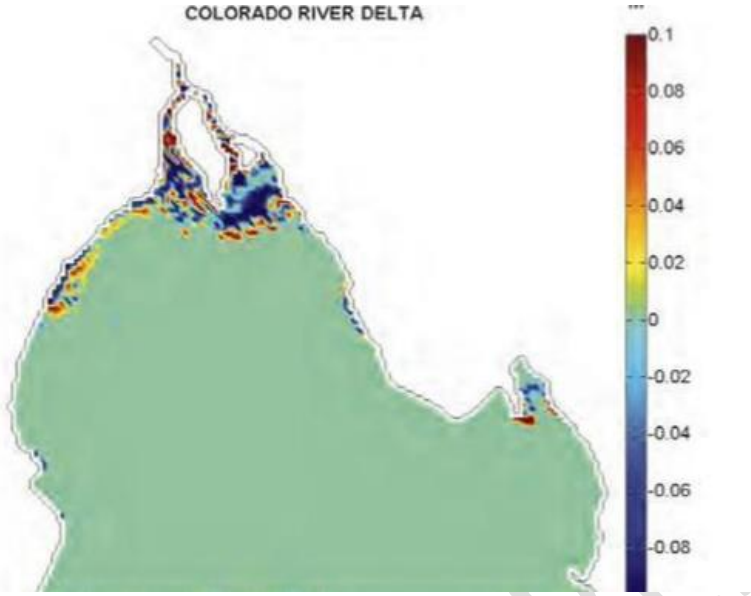
CONSULTA



Grafica No. IV.18.- Provincias sedimentarias en el Alto Golfo de California, (Carriquiry y Sanchez,1999)

El transporte por carga suspendida y saltación, generado por las fuertes corrientes de marea, tiene alta relevancia en la región (ver las dos siguientes figuras) (Carriquiry y Sánchez, 1999; Montaño y Carbajal, 2008; Álvarez et al., 2009).

CONSULTA

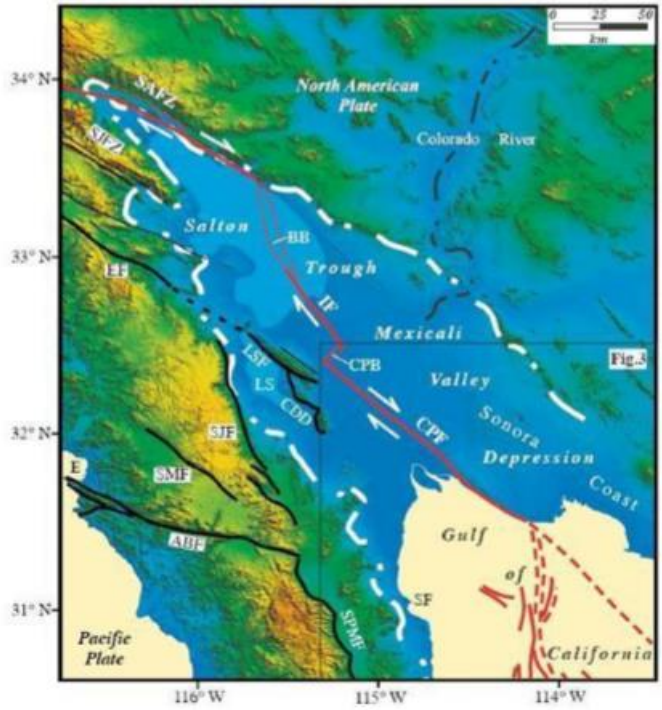


Grafica No. IV. 19.- Regiones de sedimentación y erosión, obtenidas mediante modelación numérica por Carbajal y Montaño Ley (2011). La costa de Puerto Peñasco, presenta una región de mediana actividad sedimentológica.

Intemperismos severos.
Sismicidad. El presente proyecto se encuentra dentro del sistema de regionalización sísmica de la República Mexicana, está dentro de la zona B (intermedia), de riesgo medio, que es afectada por altas aceleraciones que no sobrepasan el 70% dela aceleración del suelo, y no hay actividad volcánica. No se ha registrado de acuerdo a los datos del Sistema Sismologico Nacional, ningún evento que haya llegado a los 6° de la escala de Ritcher.
La región localizada al noroeste de Puerto Peñasco, en la región del Delta del Rio Colorado, se considera una área sísmica activa, ya que se localizada en la unión de la Placa del Pacifico con la Placa de Norteamérica, se encuentra una serie de placas tectónicas menores atravesadas como son la Falla Imperial, Cerro Prieto y Laguna Salada, donde existen registros desde 1852, y con magnitudes desde 4 hasta 7° grados Ritcher.

En la siguiente grafica se puede apreciar que la falla más cercana a Puerto Peñasco, y por lo tanto la que más influencia tiene, es la Falla de Cerro Prieto, dentro de la depresión del Valle de Mexicali, B.C.

CONSULTA PUBL



Grafica No. IV.20.- Fallamientos geológicos y zona de "RIFT", en el Norte del Golfo de California. La región de Puerto Peñasco, esta al Este de la falla de Cerro Prieto (CPF), dentro de la depresión del Valle de Mexicali, B.C.

Caracterización del Sistema Ambiental Local del proyecto:

Los factores abióticos en general climáticos, geofísicos, oceanográficos, y biológicos del sistema ambiental regional, se mantienen en los microambientes localizados de manera puntual en el área de Puerto Peñasco, Sonora.
El Sistema Ambiental Regional descrito anteriormente descritos, con sus diferentes componentes, abióticos, condiciona los factores que permiten la existencia de los organismos vivos, a continuación se describen, de manera puntual, la caracterización de estos organismos.

El área en mención en la que se va a desarrollar el presente proyecto, se encuentra dentro de un Recinto Portuario, esa es su área de influencia, ya que limita con el mencionado recinto.

Es un área relativamente cerrada, para ofrecer refugio a las embarcaciones, y los factores incidentes son de origen hidrometeorologicos, algunos representan una incidencia periódica:

Tormentas eléctricas
Mareas de tormenta
Oleaje
Vientos
Huracanes
Ciclones
Depresiones Tropicales

CONSULTA PÚBLICA

Características del Recinto Portuario de Puerto Peñasco, Sonora.
Dentro del recinto portuario se encuentran áreas de fondeadero para las embarcaciones, se cuenta únicamente con un fondeadero dentro de la jurisdicción, mismo que se encuentra ubicado frente a la bahía de Puerto Peñasco, encontrándose marcado en la carta náutica SM213 “Puerto Peñasco e inmediaciones”.

Tipo de fondo: arenoso.
Profundidad: 12-20 metros.
Dirección y velocidad de la corriente: Con marea entrante, corriente del sse de 1-1.5 nudos, con marea saliente, corriente del no de 1-1.5 nudos.
Distancia al recinto portuario: 5 millas nauticas.
Existencia de rompeolas: A la entrada del canal de navegación, funcionando como escolleras a la entrada del puerto.
Ciclos de marea: Mareas semi-diurnas con periodo promedio de 6 horas registradas en la tabla y calendario de mareas correspondientes al puerto.
Áreas descubiertas por efecto de mareas: Sobre la línea de costa de la bahía del fondeadero, durante la bajamar se registra un retroceso de la línea del mar sobre la costa de hasta 150 metros.
Dirección del tránsito marítimo: No existe tráfico marítimo de buques mercantes en la jurisdicción, el tráfico marítimo del puerto se limita a los buques pesqueros y embarcaciones menores del área y de los campos pesqueros cercanos.
Canales de navegación: canal de navegación tiene 280 mts por 40. dentro del canal de navegación, mismo que se ubica en latitud 31º 18.4 n y longitud 113º 33.1 w, la amplitud de marea es de hasta 7 metros, por lo que en la bajamar se encuentran profundidades de hasta 1.5 metros en el centro del canal, con fondo arenosa, debido a lo anterior, no se recomienda hacer por la entrada o por la salida del puerto durante las bajamares, debiendo verificar las mismas en las publicaciones correspondientes, carta nautica SM213-a de la SEMAR.
Rumbo de entrada recomendado en la carta rv=116º.
Dársena de maniobras: Tiene un calado de 4 mts.
Calado oficial del puerto: 4 mts.
Rompientes: existencia de rompeolas: a la entrada del canal de navegación, funcionando como escolleras a la entrada del puerto.
Señalamiento marítimo: Cuenta con un faro ubicado en punta rocosa mismo se encuentra fuera de servicio, enfilaciones señalando el rumbo verdadero el rumbo verdadero 116º para acceso al canal de navegación, asi como balizamiento en las escolleras a la entrada al canal de navegación, no se cuenta con balizamiento en el interior de navegación , ni boya de recalada.

Muelles pesqueros: Hay tres muelles pesqueros, los muelles con los que cuenta puerto peñasco son en su mayoría del tipo flotante construidos a base de madera con forro de concreto y polímeros, se cuenta además con un muelle de concreto con pilotes reforzados en donde atracan buques camarones, principalmente.
Dimensiones de los muelles: Oscilan entre los 40 y 80 metros.
Disponibilidad de servicio de abastecimiento de combustible: Existe una pequeña estación de servicio de combustible PEMEX en el muelle de Fonatur, estando limitada la venta a tan solo 10, 000 litros de combustible diésel.

CONSULTA PUBLICA

Disponibilidad de servicios de agua potable: Existe una organización deex pescadores que se encuentran en el muelle, y proveen de agua potable a las embarcaciones.
Autoridades en el puerto: Capitán de Puerto.

La caracterización de los siguientes factores, sin ser puntuales en el area del proyecto, aunque lo son de manera indirecta, caracterizan los principales componentes en el area de influencia del proyecto.

Geomorfología.
En términos generales la región es plana. La geomorfología de la región se caracteriza por presentar ciertas particularidades en su origen y conformación, así como en su dinámica actual.
En las porciones cercanas a la costa, las dunas fluctúan en alturas que van de 10 a 20 metros. Son las unidades más ampliamente distribuidas a nivel del municipio y a nivel del SAR. Forma un relieve que se extiende desde la cota de 0 m a lo largo de la costa, hasta los 200 msnm, formando pendientes suaves que van de 0 a los 2° de pendiente, llegando en algunos casos a los 5° de pendiente. El terreno en el área de influencia del proyecto no presenta irregularidades significativas, solo aquellas que han sido producto de las construcciones que se encuentran alrededor del proyecto.

Geomorfología Costera.
La Franja costera en el Municipio de Puerto Peñasco se encuentra limitado hacia la línea de costa por dos bahías conocidas como Bahía Adair y San Jorge, en las cuales se ha originado una serie de cuerpos depositacionales (Cd) costeros correspondientes a esteros y lagunas (Esteros de Morúa, La Pinta, Las Almejas, San Jorge, Esteros de La Choya, Cerro Prieto), en cuya periferia destaca el relieve de terrenos bajos sujetos a inundación por efectos de las mareas, lo cual a su vez, ha dado origen a las salinas por efecto de una alta evaporación, así como el establecimiento de depósitos palustres (limo –arcillosos) asociados a zonas de baja energía de corrientes.
E lugar en el que se encuentra localizado el proyecto de hecho era un estero en formación, y dado que representaba un menor esfuerzo establecer y operar un recinto portuario, fue que se hicieron los trabajos pertinentes en esta área,

El litoral predominante muestra afloramientos esparcidos del sustrato rocoso granítico de edad mesozóica, cubiertos por arenas de biocalcirrudita granular y restos de moluscos entre ellos Ostrea angelica, Ostrea palmula y Anomia sp, muy fragmentados. (Ortlieb, 1987).

Los cuatro sitios restantes, hacia Puerto Peñasco, son fondos y playas de grano fino, con restos de coquinas o biocalciruditas en estratos oblicuos, semejantes a las anteriores.

Estos sedimentos y los depósitos arenosos del litoral se originan por transgresiones marinas holocénicas (Ortlieb, 1987). Es importante tener en cuenta este origen de las playas y su papel como unidades de depositación de arrastres de arenas del desierto del Pinacate, lo que les confiere una estabilidad relativa, en cuanto a su capacidad de soporte de asociaciones de organismos propios de playas arenosas.

CONSULTA PUBLICA

De acuerdo con la clasificación de Ortiz (2010), para este sector de la costa de Sonora (Puerto Peñasco), la deriva litoral se presenta en dos sentidos preferenciales, uno hacia el Noroeste y el segundo hacia el Sureste.

Ocurre un proceso de retroceso de la línea de costa, debido principalmente a la erosión producida por el intenso oleaje. Sin embargo, este retroceso es significativo solo en el lapso de cientos a miles de años (en una escala de tiempo geológico). La explicación de este proceso es por el efecto de sumersión de la costa debido a un hundimiento tectónico muy lento y que además es contrarrestado por la sedimentación debido a la deriva litoral.

Esto ha provocado una distribución de los sedimentos confiriéndole un sello distintivo a la región, ya que se han formado playas arenosas importantes, entre las que destacan tres principales: La primera localizada al Norte de Punta la Choya con una orientación Norte-Surfranco. Su morfología es de carácter cóncavo formando dos bahías (la más importante, bahía la Choya). Su longitud es de 4.1 km aprox. donde se ve interrumpido en la saliente rocosa sin nombre.

La segunda que corresponde a la Bahía de Puerto Peñasco con una longitud de 6 km aprox., comprendida entre Punta la Choya y Punta Peñasco y una orientación NW-SE. La morfología es ligeramente recta a cóncava, esta última en las cercanías de Puerto Peñasco. A lo largo de esta costa, destaca la formación de dunas de arena con alturas de 10 a 16 metros.

La tercera playa comprendida entre Punta Peñasco y la boca del estero Morúa con 9 km de extensión y siguiendo la misma orientación NW-SE. La morfología es prácticamente recta.

El resultado fue la unión de estos cerros por barras costeras y extensas playas de sedimentos y campos de dunas. Estas salientes rocosas juegan un papel importante ya que ejercen una influencia directa en el régimen de las corrientes de deriva costera y por ende de la distribución de los sedimentos, debido a la refracción del oleaje. La playa conocida como Sandy Beach tiene una morfología ligeramente cóncava, la composición de la playa s básicamente arenosa con parches conteniendo arrecife rocoso intermareal y submareal, áreas que contienen una diversidad biológica, sobre todo de invertebrados marinos.

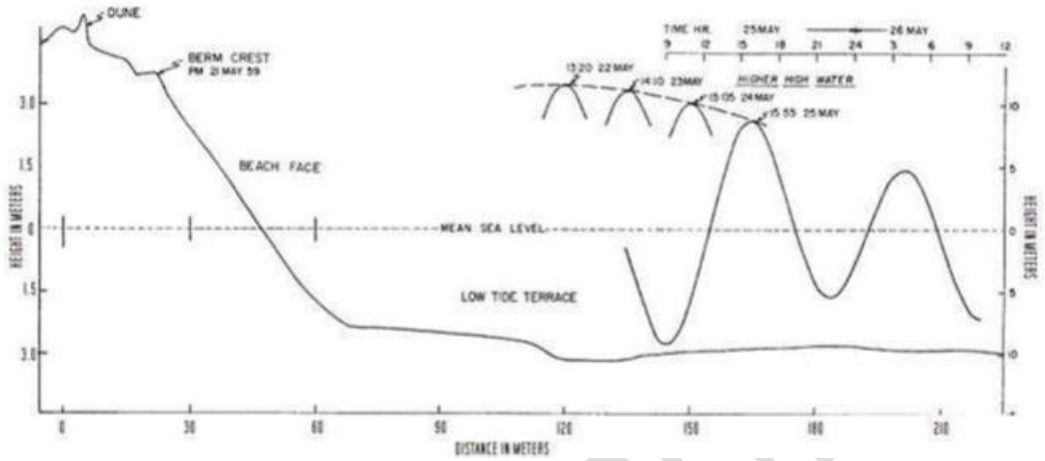
Topografia y batimetría.

La playa Sandy Beach, presenta un disposición típica de playas arenosas, ya que está caracterizada por una berma, contigua al emplazamiento de los desarrollos inmobiliarios turísticos característicos dela zona, que aprovechan la cara de playa a efecto de ofrecer un extra como atractivo a sus clientes, el cual se encuentra aproximadamente a 8 metros de estos, para seguidamente presentar una cara de playa La costa tiene una orientación noroeste-suroeste, tiene una pendiente suave de aproximadamente 16% (1:6:25), que termina en un terraza de marea baja que se extiende varios cientos de meros en profundidad, manteniendo una pendiente suave. La línea de costa tiene una dirección hacia el suroeste, en un gradiente de isobatas paralelas a la línea de costa, como se puede apreciar en la siguiente gráfica.

La batimetría de la costa, mantiene una pendiente suave hasta los 500 metros de distancia aproximadamente, y ahí tiene una profundidad de 8 metros (nmm), para posteriormente

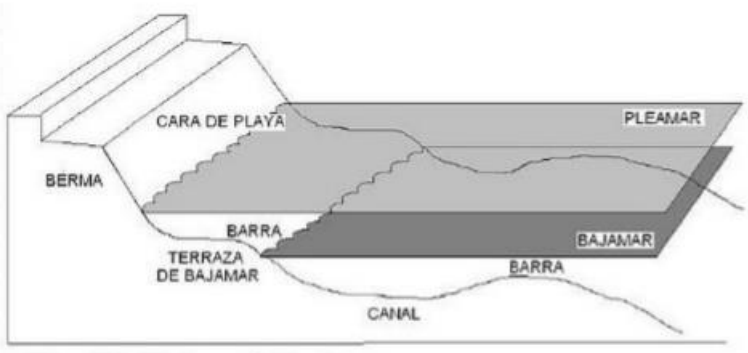
CONSULTA PÚBLICA

suavizarse aún más la pendiente y alcanzar los 2,000 metros de distancia y alcanzar los 15 metros de profundidad, (Villicaña-Yepez, 2012)
La pronunciada discontinuidad entre el escalón de playa con amplia terraza en baja mar son típicas de líneas de costa donde el régimen de marea es grande comparado con la altura del oleaje (Inman y Folluox, 1959 en Villicaña-Yépez, 2012)



1

Grafica No. IV.21.-Perfil de playa de San Felipe, B.C, y Puerto Peñasco, Sonora, A y b.



Grafica No. IV.22. Perfil de Playa y batimetría asociada del área del proyecto.

Terraza de bajamar Cara de playa Área de berma

Grafica No. IV.23: Secciones o componentes de la playa Sandy Beach, Puerto Peñasco, Sonora. (Fotos CEDO.)

Composición mineralógica de la playa de Sandy Beach.

La zona de playa está compuesta por arena constituida por una acumulación de sedimentos de origen mineral como granos aislados de cuarzo, carbonato de calcio y cantidades menores de materiales calcáreos de origen biológico producidos por organismos marinos como trozos de concha de bivalvos y gasterópodos (Moreno-Casasola, 2006; Villicaña-Yépez, 2012).

Estudios microtexturales de granos de cuarzo señalan que los sedimentos de playa de Puerto Peñasco en escala geológica fueron dominantemente transportados a la región por procesos fluviales como los restos deltáicos del Río Colorado y por procesos eólicos, además de la selección y transporte de conchas por las mareas, las cuales se encuentran extremadamente quebradas por el efecto abrasivo de los altos regímenes de marea y deriva litoral (Madhavareju et al., 2009 en Villicaña-Yépez, 2012). Por otra parte, las corrientes que fluyen frente a Puerto Peñasco generan un transporte predominantemente de sedimento desde el sureste hacia el noroeste.

El modelo de transporte de sedimentos para el Alto Golfo de California, que incluye a la costa de Sonora, de Baja California y el Delta del Rio Colorado, señala una costa en Sonora con procesos ligeros de erosión, y una progradante costa de Baja California, (Carriquiry y Sanchez, 1999).

La arena en la terraza de marea baja es gruesa y pobremente sorteada (terraza donde la marea tiene su recorrido), mientras en la barra exterior de baja marea es arena fina. En la zona alta de arena de la zona intermareal existen muy pocos organismos vivos, los sedimentos gruesos, y las condiciones de alta energía son los factores aparentemente limitantes para su desarrollo (Brusca et al., 2005).

Arrecifes rocosos.

En general en la zona costera de Puerto Peñasco, existen zonas rocosas intermareales y submareales constituidas principalmente por una roca sedimentaria denominada *coquina*, esta se encuentra distribuida en forma paralela a la costa semejando parches irregulares que se cubren y descubren en forma temporal por sedimentos de arena fina acarreados por las corrientes y las mareas. La coquina son depositaciones formadas durante el Pleistoceno por arena y conchas, principalmente de moluscos, cementadas con calcita (CaCO3) que fueron

CONSULTA PUBLICA

fundidas por el calor y luego solidificadas por acción de la arena y el mar (CONANP, 2007), formando un arrecife fósil de alrededor de 2 a 6 millones de años (Brusca, 1980). La coquina tiene una alta diversidad de macroinvertebrados endolíticos que erosionan la roca. En los arrecifes rocosos también se pueden encontrar rocas de origen volcánico tipo basalto y granito.
La sedimentación ocurre en las playas, son causadas por el oleaje y las mareas, estas fuerzas actúan sobre la costa, dependiendo de la profundidad y la pendiente de la misma.
La zona de estudio está sujeta a flujos hidrodinámicos no estacionarios, debido principalmente a la amplitud de marea. Alberga en sus espacios

Los arrecifes rocosos albergan un gran número de especies, ya que las grietas y hoyos de las rocas, proveen de refugio a muchos organismos, ahí se protegen de sus depredadores, o bien, de la radiación, o bien de la deshidratación en caso de encontrarse en la zona intermareal. Por otra parte, hay especies que necesitan de un sustrato duro para poder fijarse y continuar con su desarrollo, sustrato que encuentran en los arrecifes rocosos. (Se detallaran los organismos más representativos en su respectivo capitulo).

Coquina

Arrecife rocoso intermareal

Pozas intermareales

Grafica No. IV.24. Estructuras o formaciones encontradas en la playa Sandy Beach, fuera del área donde se desarrollara el proyecto. (Fotos CEDO.)

IV.2.2 Medio biótico.
Vegetación del Sistema Ambiental.

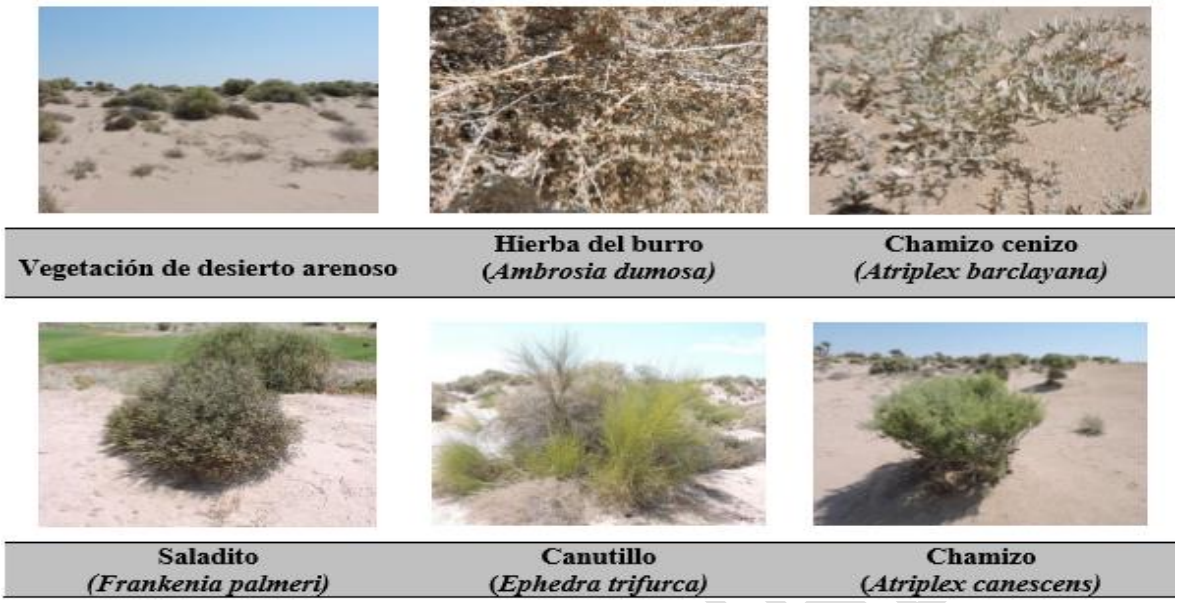
En la región, se encuentran especies de la flora que son representativos de la gran diversidad del Desierto Sonorense, tales como:
Mezquite, (Prosopis spp.), gobernadora (Larrea tridentata), hierba del burro (Ambrosia dumosa), frutilla (Lycium spp.), chamizo (Atriplexspp.), incienso (Encelia farinosa), palma (Yucca spp.) y varias cactáceas de los géneros Opuntia, Machaerocereus, Lophocereus entre otras. Larrea tridentata y Ambrosia dumosa o Ambrosia deltoidea,
La mayor parte de la flora de la región es la típica Vegetación de Desiertos Arenosos (VD), formada principalmente por arbustos que se agrupan por manchones sobre las dunas de arena de los desiertos áridos, fijándolas progresivamente. Algunas de las especies que se pueden encontrar son: Larrea tridentata (Gobernadora, Hediondilla), Prosopis spp. (Mezquites), Yucca spp., Atriplex spp., (Saladillos), Opuntia spp. (Chollas, Nopales), Ephedra trifurca (Hitamo), Ambrosia dumosa (Hierba del burro), etc. Estas especies proceden de las áreas circunvecinas, generalmente con Matorral Desértico Micrófilo, Mezquital u otros.

Vegetación encontrada en general del proyecto.
La presencia de vegetación en la zona de influencia del proyecto, está condicionada por los factores abióticos, al igual que en el sistema ambiental regional, y es puntualmente en esta zona, podemos encontrar especies típicas de Desiertos Arenosos (VD), formada principalmente por arbustos que se agrupan por manchones sobre las dunas de arena de los desiertos áridos, fijándolas progresivamente. Algunas de las especies que se pueden encontrar son: Larrea tridentata (Gobernadora, Hediondilla), Prosopis spp. (Mezquites), Yucca spp., Atriplex spp., (Saladillos), Opuntia spp. (Chollas, Nopales), Ephedra trifurca (Hitamo), Ambrosia dumosa (Hierba del burro), etc. Estas especies proceden de las áreas circunvecinas, generalmente con Matorral Desértico Micrófilo .

Formada principalmente por plantas arbustivas propias de zonas áridas del país, donde la precipitación no alcanza los 250 mm anuales. Sin embargo, la acción del viento arrastra las partículas de arena formando las llamadas dunas, las cuales son fijadas por el tipo de vegetación que sobre esta se desarrollan. Las plantas del desierto han adoptado diferentes formas de vida para conservar el agua como medio de supervivencia. Las adaptaciones que presentan las plantas del desierto son raíces extendidas, hojas pequeñas y cerosas, tallos espinosos y suculentos. Dichas asociaciones generalmente pertenecen a comunidades vecinas de matorral desértico micrófilo, mezquite y otros. Esta Comunidad se compone de elementos como mezquite (Prosopis spp.), gobernadora (Larrea tridentata), hierba del burro (Ambrosia dumosa), frutilla (Lycium spp.), chamizo (Atriplexspp.), incienso (Encelia farinosa), palma (Yucca spp.) y varias cactáceas de los géneros Opuntia, Machaerocereus, Lophocereus entre otras.

Dunas.
Las arenas que conforman las grandes extensiones de dunas en esta área, van del tamaño de grano de finas a medianas y están moderadamente bien sorteadas. El transporte de sedimentos del sureste al noroeste y estudios específicos o micro-texturales de granos de cuarzo, fueron transportados por procesos continuos fluviales y eólicos, y terminaros depositados en el fondo marino (Madhavaraju,*et all*, 2009) En la región norte del estado, desde el delta del río Colorado hasta Bahía San Jorge, en los municipios de San Luís Río Colorado y Puerto Peñasco, se encuentran angostos cordones de dunas frontales que limitan con el Gran Desierto de Altar y del desierto de Sonora. El excesivo aporte de sedimento en estas costas permite la formación de extensas zonas de aguas someras, donde se forman amplios bancos de arena, barras y lengüetas arenosas. En Bahía de Adair (San Luis Río Colorado) es un ejemplo de la formación de islotes de arena en zonas de marisma y campos de dunas transgresivas que siguen su camino hasta unirse con las dunas continentales.
La flora del desierto ha sido estudiada por Wiggins y Shreve, (1964) y Felger (1980) pero específicamente la de dunas sólo ha sido estudiada por J. Sánchez Escalante del herbario del UNISON quien colaboró en el proyecto de Espejel et al. (2013). Estos son los datos que aquí se presentan. Las principales especies de plantas pioneras fijadoras de dunas son Atriplex barclayana y Sesuvium verrucosus. Las especies de plantas de hondondas húmedas son Allenrolphea occidentalis, Suaeda nigra, Sesuvium verrucosum, Lycium brevipes, Atriplex linearis, Psorothamnus emoryi, Frankenia palmeri, Distichlis spicata y Sporobolus airoides.

CONSULTA PÚBLICA



Grafica No. IV.25. Vegetación típica de las dunas presentes en sitios aledaños al proyecto.

Vegetación Halófila (VH)

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales, en áreas próximas a las costas entre O y 50 msnm, en partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, también se le puede encontrar en áreas de marisma. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (Atriplex spp.), romerito (Suaeda spp.), vidrillo (Batis maritima), hierba reuma (Frankenia spp.), alfombrilla (Abronia maritima) y lavanda (Limonium spp.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (Sesuvium spp.), zacate toboso (Hilaria spp.), zacate (Eragrostis obtusiflora), entre varias más. Son comunes las asociaciones de Atriplex spp., Suaeda spp., Batis marítima, Abronia maritima, Frankenia spp., etcétera.

Nombre Cientifico	Nombre Común	Estatus
Spobolus wrightii	Pasto	
Hilaria mutica	Pasto	
Distichlis spicata	Pasto	
Eragostris obtusifolia	Pasto	
Paspalum distichum	Pasto	
Buchloe dactyloides	Pasto	
Bouteloua simplex	Pasto	
Bouteloua chasei	Pasto	
Muhlenbergia purpusii	Pasto	
Atriplex spp.	Chamizo	
Suaeda spp.	Jaula o saladillos	

CONSULTA PUB

Batis maritima	Vidrillo	
Salicornia spp.		
Sarcobatus spp.		
Flayenia spp.		
Frankenia spp.	Yerba reuma	
Limonium californicum	Lavan de mar	
Abronia maritima	Alfombrilla	
Frutescens borrichia		
Allenrolfea occidentales		
Maytenus phyllanthoides		
Sesuvium portulacastrum		
Bursera microphylla	Torote blanco	
Jtropha cincrea	Lomboy	
Jtropha cincrea	Matacora	
Ambrosia dumosa	Hierba del burro	
Cercidium floridum	Palo verde	
Encelia farinosa	Incienso	
Fouquieria spp.	Ocotillo, Palo Adan	
Larrea tridentata	Gobernadora	
Olneya tesota	Palo Fierro	
Popuntia cholla	Cholla	
Pachycereus pringlei	Cardon	
Bursera microphylla	Mezquite	
Prosopis glandulos (Torreyana)		
Acacia willardiana		
Jatropha spp.	Sangrengado	
Stenocereus alomosensis		
Counsetia glandulosa		
Acacia farnesiana		
Caesalpina pumila		
Croton flaveescens		
Bouteloua spp.		
Setaria spp.		
Prosopis spp.		
Erigonum deserticola		
Petalonyx thurberi		
Caldenia palmeri		
Hilaria rigida		
Hymenoclea monogyra		
Sporobolus virginicus		
Ipomoea stolonifera		
Condalia globosa		
Simmondsia chinensis		

Tabla No. IV.4. Listado de flora halófita.

CONSULTA PUBLICA

Las especies de flora en el área del proyecto, están diezmadas debido a que el suelo ya se encuentra impactado por el transito urbano. En el sitio solo se pueden apreciar algunos ejemplares de chamizos, *Atriplex spp*., y Gobernadora, (*Larrea tridentata*), así como una cobertura vegetal pobre de pastos típicos de ambientes costeros o de influencia costera no identificados.

Parte Marina.

Algas:

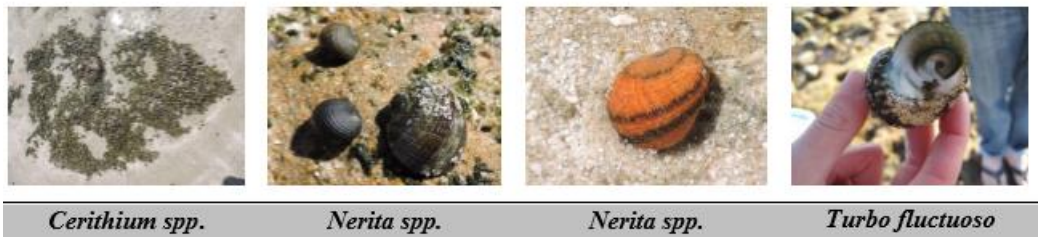
La abundancia y diversidad de algas en este locación, es del tipo estacional: cuando las temperaturas en el verán son altas (24-30° C) y los nutrientes relativamente bajos (4 µM nitratos), la diversidad es menor. Cuando las temperaturas son bajas (15-20 ° C) y los nutrientes altos ((13 µM nitratos), que se presentan en condiciones de surgencias, se favorece el florecimiento de algas, es entonces que la diversidad es alta. (Pacheco-Ruiz *et all*, 2007).

Grafica No. IV.26.-Especies de macrolagas en la playa Sandy Beach. (Fotos CEDO).

Fauna del Sistema Ambiental. Dividiremos a los organismos más representativos, de acuerdo a su hábitat:

Fauna Marina: Invertebrados.

La bibliografía cita al menos 6, 000 especies de macrofauna, y casi 5,000 especies de macroinvertebrados y más de 1,000 vertebrados.



Grafica IV.27.- El grupo más representativo de invertebrados es el perteneciente a los Gasterópodos. Encontrándose comúnmente las especies de caracoles *Cerithieum spp, Nerita spp, Polinices spp y Turbo flucuoso*. (Fotos CEDO).

Otros Gasterópodos presentes son los nudibranquios, que son encontrados en las partes rocosas bajas del internmareal en Sandy Beach, son organismos desprovistos de concha, de colores muy llamativos visualmente. Se encuentran especies como; *Glossodoris sedna*, *Hypselodoris californiensis* y *Limenandra nodosa*, en invierno se puede encontrar la liebre de mar, *Aplysia vaccaria* y la babosa melocotón *Berthelina ilisima.*

Grafica No. IV.28.- Nudibranquios mas comúnmente encontrados en la zona intermareal.

Las almejas y ostiones son especies representativas de la Clase Pelecypoda, y se pueden encentrar en fondos arenosos suaves, se encuentran especies como *Chione californiensis*, almejas como Tellina spp, y Tivela spp. Se encuentran en las zonas rocosos varias especies de lapas del genero *Nomaeopelta spp*., y ostiones como *Cassostrea corteziesis*, u ostión de roca.

Grafica IV.29.-Moluscos bivalvos y gasterópodos presentes en la playa Sandy Beach. (Foto: CEDO).

Presente se encuentra la Clase Cefalópoda, con dos especies de pulpos en la zona intermareal, específicamente en áreas rocosas como *Octopus bimaculatus*, o pulpo lunarejo, y *Octopus fitchi* o pulpo pequeño y el quitón *Chiton virgulatus*, perteneciente a la Clase Poliplacofora.

Los crustáceos son un grupo taxonómico representativo de esta zona intermareal, en sus áreas rocosas, es posible encontrar a los balanos (Cirripedios) como las *especies Chtemalus anisopoma, Tetraclita stalactifera* y *Balanus amphitrite*.

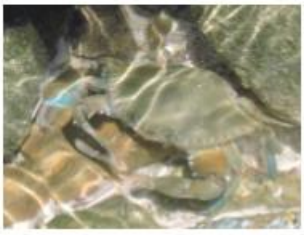
Balanos
(Balanus amphitrite, Tetraclita stalactifera)

Cangrejos ermitaños
(Clibanarius digueti)

Grafica No. IV.30.-Crustáceos comunes en áreas rocosas playa Sandy Beach. (Foto: CEDO).

Otros decápodos de gran importancia pesquera son los camarones peneidos (dos familias), principalmente los azules (*Litopenaeus stylirostris*) y cafés (*Penaeus californiensis*), que son comunes en estas playas en etapas iniciales de desarrollo. Existen también los camarones carideos (seis familias) entre los que destacan en esta zona de playa los camarones pistola del género *Alpheus spp*. y los camarones fantasma (talasinoideos), con nueve especies conocidas de entre las que destacan para estas playas los géneros *Callianassa spp*. y *Upogenia spp*. Otros crustáceos comunes en la región submareal de esta playa son los camarones mantis (estomatópodos) del género *Squilla spp.*

Cangrejo
(Goetice sp.)



Jaiba verde
(Callinectes arcuatus)

Cangrejo
(Eriphia squamata)

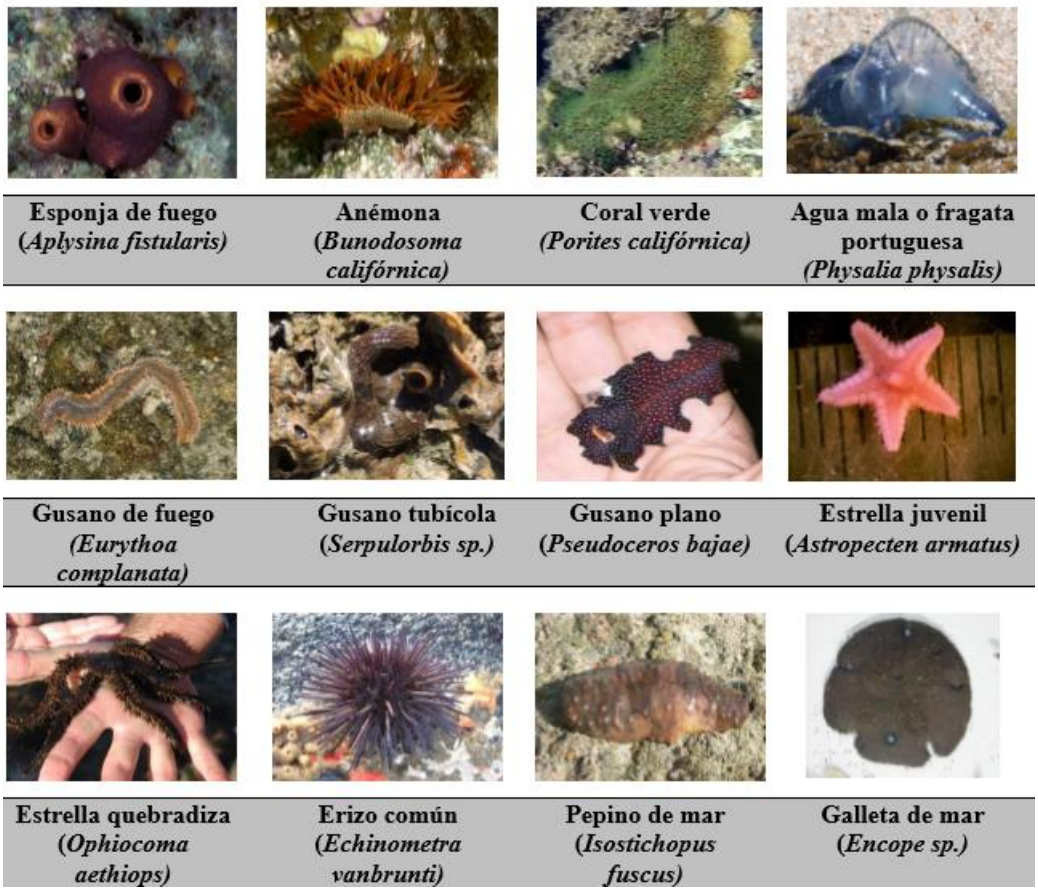
Camaron fantasma
(Upogenia sp.)

Camarón mantis
(Squilla sp.)

Camarón
(Penaeus californiensis)

Grafica IV.31.-Crustáceos decápodos comunes y sustento de pesquerías en la zona. (Fotos : CEDO).

En esta área es común encontrar un gran número de especies de otros invertebrados como gusanos poliquetos (*Phylum Annelida*), son los más abundantes, de los cuales los gusanos de fuego (Eurythoa complanata) y los gusanos tubícolas cementados del genero (*Serpulorbis spp*.), son representativos en las zonas rocosas Se han observado gusanos cacahuate (Phylum Sipunculida), gusanos cuchara (Phylum Echiura) y gusanos planos (Phylum Platelminthes) como *Pseudoceros bajae*. También es común observar adheridos a las rocas a los briozoarios que forman delgadas incrustaciones sobre las rocas, y una gran variedad de equinodermos (Phylum Echinodermata) como la estrellas de mar de fondo arenoso (*Astropecten armatus*), la estrellas quebradizas como la estrella negra (Ophiocoma aethiops), los erizos de mar comunes en la zona rocosa intermareal (*Echinometra vanbrunti*), los pepinos de mar como el pepino café (*Isostichopus fuscus*) las galletas de mar del género *Encope spp.*
Las esponjas de fuego (*Tedania ignis, Aplysina fistularis*) y la esponja *Leucetta losangelensis* del Phylum Porifera, son comunes en esta zona. Representantes del Phylum Cnidaria como las anémonas verrugosas (*Bunodosoma californica*), anémonas de carpeta (*Palythoa ignota*), algunas gorgonias, hidrozoarios, medusas, coral verde (*Porites californica*) y la fragata portuguesa (*Physalia physalis*) conocida también como agua mala, también se pueden encontrar aquí, aunque estacionalmente y casi siempre asociados a vientos provenientes del Sureste.



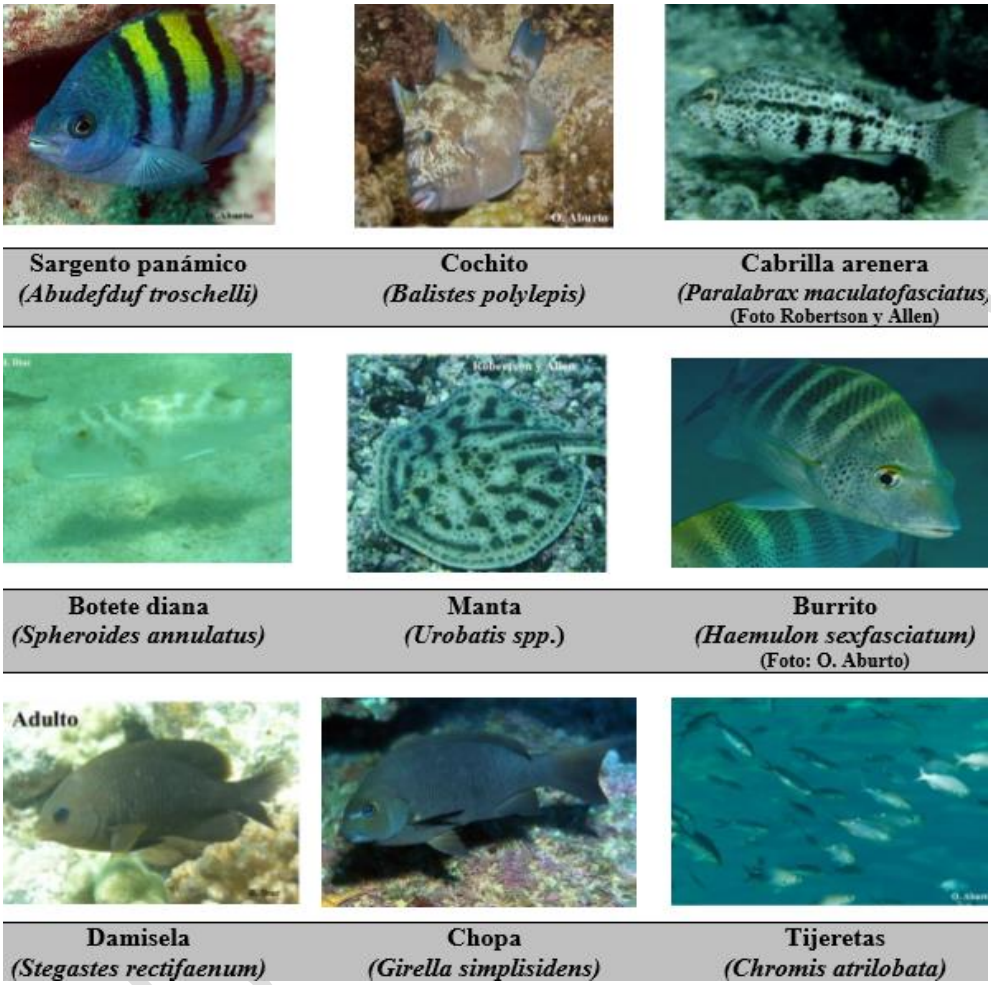
Grafica IV.32. Otros invertebrados presentes en la playa Sandy Beach. (Fotos CEDO).
Fauna Marina: Vertebrados.

La ictiofauna de la región de Puerto Peñasco ha sido estudiada por Thompson, Findley y Kerstitch en 1987, en el que reconocen a las zonas rocosas intermareales del Alto Golfo como una comunidad única, que incluye cerca de 60 especies de peces. Siendo los más abundantes el pez sargento panámico (*Abudefduf troschelii*), seguido por la chopa (*Girella simplicidens*), dos clínidos (*Paraclinus sini*, *Malacoctenus gigas*) y el gobi sonorense (*Gobiosoma chiquita*). El mayor pez depredador piscívoro de esta zona es la cabrilla arenera (*Paralabrax maculatofasciatus*) que se encuentra dentro de las diez especies más abundantes de la comunidad intermareal (Thompson, Findley y Kerstitch, 1987). Otras de las especies que se observan más frecuentemente en la zona de playa de interés son otros góbidos (*Gobiosa chiquita, Aruma histrio), blénidos (Hypsoblennius spp.*), mojarritas (*Eucinostomus gracilis*), lisas (*Mugil spp*.), cochito (*Balistes polylepis*), pargo amarillo (*Lutjanus argentiventus*), pargo lunarejo (*Lutjanus gutatus*), damiselas (*Stegastes rectifraenum*), tijereta (*Chromis atrilobata*), señoritas (*Halichoeres spp*.), pámpanos (*Peprilus ovatus*), lenguados pequeños (*Paralichthys spp., Pleuronichtys sp*.), botetes (*Spheroides annulatus*), burritos (*Haemulon spp., Anisotremus davidsonii*), algunas mantas (*Dasyatis spp., Urolophus spp*.), curvinas (*Cynoscion spp*.) y sardinas (*Anchovia sp., Cetengraulis sp.*).

En las aguas someras del Alto Golfo, existen tres especies de peces endémicas de esta región: el chupalodo chico (Gillichthys seta), el gobio (Ilypnus luculentos) y el gruñón o pejerey del delta (Colpichthys hubbsi).

CONSULTA PÚBLICA

Estos peces se encuentran en las aguas que colindan con el área de influencia del proyecto y que de ninguna manera se ven afectados por el desarrollo de este proyecto, ya que no se interactúa en la zona donde habitan.



Grafica No. IV.33.- Peces comúnmente encontrados en áreas marinas con influencia del proyecto.

Reptiles y anfibios:

En los terrenos aledaños a playa Sandy Beach los reptiles se han encontrado la iguana del desierto (*Dipsosaurus dorsalis*), la lagartija cola de cebra (*Callisaurus draconoides*), así como culebras como la chirrionera ó chicotera (*Masticophis flagellum piceus*), y serpientes de cascabel como la cascabel de cuernitos (*Crotalus cerastes*).

Respecto a los reptiles marinos, en la región existen registros de la serpiente marina Pelamis platurus (figura 22) (Brusca et al., 2005), y de cinco especies de tortugas marinas: tortuga amarilla, perica o cabezona (*Caretta caretta*), tortuga prieta (*Chelonia mydas agassizii*), tortuga siete filos o laúd (Dermochelys coriacea), tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga prieta y la golfina, son las que se han observado en la región de Puerto Peñasco, sin embargo, *la zona donde se llevará a cabo el*

proyecto no está registrada como un sitio de anidación y solo se tienen registros esporádicos de esta actividad.

Foto: Aarón Esliman

Foto: Aarón Esliman

Grafica No. IV. 33.-Tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y tortuga prieta *(Chelonia mydas agassizii*).

Aves

El grupo de las aves en Puerto Peñasco está ampliamente representado, en la zona de interés podemos observar aves terrestres y acuáticas, tanto residentes como migratorias. Estas se concentran principalmente en los límites de la marea en la playa. En general dentro de la Reserva del Alto Golfo se han registrado más de 315 especies de aves.

Específicamente en Sandy Beach los grupos más comunes de aves marinas son los de las gaviotas (familia Laridae), en donde destacan la gaviota pata amarilla (Larus livens), gaviota ploma (Larus heermani) y gaviota pico anillado (Larus delawerensis), los charranes o gallitos marinos (familia Sternidae) como el charrán mínimo (Sternula antillarum), charrán elegante (Thalasseus elegans) y el charrán de Forster (Sterna forsteri). El pelícano pardo (Pelecanus occidentalis) (familia Pelecanidae), así como algunas especies de cormoranes (Phalacrocoracidae), zambullidores (familia Podicipedidae) y algunas aves playeras como el pihuihui y el playero de marea (familia Scolopacidae), además del ostrero (familia Haemantopodidae) son también comunes. El estatus de protección de Larus hermanni, bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, es Amenazado, aunque el presente proyecto no representa ninguna amenaza,

Foto: Marco Antonio Bernal

Foto: Marco Antonio Bernal

Grafica No. IV.34.-Aves representativas de la palaya Sandy Beach. Gaviota ploma (*Larus hermanni*) y Pelicano pardo (*Pelecamus occidentalis*).

Mamíferos marinos

El Golfo de California se considera un lugar privilegiado en cuanto a mamíferos marinos se refiere, ya que se encuentran representadas más de un tercio de todas las especies de cetáceos (delfines, marsopas y ballenas) del mundo (31 de 83 especies), incluyendo el cetáceo más pequeño, que además es endémico de la región: la vaquita marina (Phocoena sinus). Por otra parte, el lobo marino de California (Zalophus californianus) tiene importantes colonias de reproducción en las islas del Golfo de California.

CONSULTA PUBLICA

En las aguas de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo se han registrado al menos 18 especies de mamíferos marinos (CONANP, 2007), algunos de ellos permanecen en la región todo el año, mientras que otros son migratorios. En playa Sandy Beach es común observar al delfín nariz de botella o tonina (*Tursiops truncatus*) (tabla 5) nadando en grupos muy cerca de la orilla de la playa. El lobo marino de California (*Zalophus californianus*) (tabla 5) es un visitante común de la zona de estudio, debido a que en la Isla San Jorge, cerca de Puerto Peñasco, se encuentra la segunda colonia reproductora más grande de lobos marinos en el norte del Golfo de California. En la región de Puerto Peñasco, sobretodo en invierno, se pueden observar desde la altura de los desarrollos turísticos o de las partes altas de la playa a diferentes especies de ballenas como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y la ballena gris (*Eschrichtius robustus*) (Gerrodette y Rojas-Bracho, 2011 en CONANP, 2007), ésta última visita la región desde sus sitios de reproducción en las lagunas costeras de la península de Baja California. Por otra parte se sabe que existe una población residente de ballenas de aleta (*Balaenoptera physalus*) que es de las ballenas más comúnmente observadas (tabla 5). Las demás especies de mamíferos marinos reportados para la región no es común observarlos cerca de la costa, pero cabe la posibilidad de que puedan ser avistadas o que aparezcan varadas, como es el caso del delfín común de rostro largo (*Delphinus capensis*) y del delfín de Risso (*Grampus griseus*). Cabe mencionar que todas las especies de mamíferos marinos se encuentran enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría Sujetos a protección especial.

Grafica No. IV.35.-Mamiferos marinos comunes en el área cercana a sitios del proyecto.

Fauna terrestre:
Para ilustrar la vasta fauna del Desierto Sonorense, la presente lista:

Nombre Cientifico	Nombre Comun	Estatus
Odocoileus hemionus	Venado Bura	
Odocoileus virginianus	Venado Cola Blanca	
Ovis canadiensis mexicana	Borrego Cimarron	Proteccion Especial
Antilocapra americana sonorensis	Berrendo Sonorense	Peligro de Extincion
Felis concolor	Puma	
Leptonycteris curasoae yerbabuenae	Murcielago Magueyero	Endemico
Myotis vivesi	Pescador	Endemicos
Buteo jamaicensis	Halcon Cola Roja	Proteccion
Aquila chrysaetos	Aguila Real	Proteccion
Falco mexicanus	Halcon Mexicano	Proteccion

CONSULTA PUBLICA

Falco peregrinus	Halcon Peregrino	Proteccion
Cyprinodon macularis	Pupo del Desierto	
Agosia chrysogaster	Charal Aleta Larga	Amenazado
Bufo retiformis	Sapo Verde	Proteccion Especial
Phrynosoma mcalli	Camaleon	Endemico
Crotalus cerastes cercobmbus		

Tabla No. IV.5.- Fauna típica de la Región del Desierto Sonorense.

IV.2.1 Paisaje

IV.2.2 Medio Socioeconómico.

De 1932 a 1941, Puerto Peñasco es declarado delegación de policía, dependiente de la comisaría de Sonoyta y se inicia la construcción del Ferrocarril. De 1941 a 1952, pasa a la categoría de comisaría, bajo la jurisdicción de Caborca, posteriormente se erige como municipio. El municipio de Puerto Peñasco se decretó como tal el 9 de Julio de 1952, época en la que separo del municipio de Caborca. En Septiembre de 1989 se subdividió el municipio de Puerto Peñasco para dar origen al municipio No. 70 General Plutarco Elías Calles, con cabecera en la localidad de Sonoyta, lo cual redujo la superficie municipal y disminuyó la población total. Puerto Peñasco originalmente fue conocido como Rocky Point, debido a la montaña de origen volcánico que se adentra en el Golfo de California. El nombre lo recibió en 1826 por el Teniente retirado de la real armada de Inglaterra en búsqueda de perlas y metales preciosos. El poblamiento primitivo de Puerto Peñasco, Sonora, se inició hacia 1926, cuando empezaron a llegar habitantes procedentes de diversas partes de la entidad, especialmente de los lugares costeros como Puerto Lobos, Puerto de Libertad, Bahía de Kino, el Desemboque, Guaymas, Golfo de Santa Clara, así como de Caborca y Sonoyta. Por estas fechas, Peñasco era solo un campo pesquero, que dependía entonces de Caborca.

Demografía.

LOCALIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	% MUNICIPAL
Puerto Peñasco	44,647	23,196	21,451	99.49%
Bahía la Choya	63	32	31	0.14%
Las Sinitas	35	18	17	0.08%
Las Lágrimas	29	14	15	0.06%
Nayarit Número Tres (Nayarit)	12	7	5	0.03%
Las Conchas	9	5	4	0.02%
Ejido el Indio	5	3	2	0.01%
Localidades con menos de 3 viviendas	75	44	31	0.17%
Municipio de Puerto Peñasco	44,875	23,319	21,556	100.00%

Tabla No. IV.6.-Poblacion total por localidad Puerto Peñasco, Sonora.
II Conteo de Población y Vivienda, INEGI, 2005.

Con información de diversos organismos operadores de sistemas de infraestructura y utilizando métodos y procedimientos para la proyección de población (proyección exponencial), que nos permita extrapolar la población actual en la micro-región, se acentúa la concentración poblacional municipal en la cabecera de Puerto Peñasco, en la que se estima

una población total en la localidad de 67,201 y 79,349 habitantes para los años 2020 y 2025 respectivamente.

La tasa de crecimiento poblacional entre 1990 y 1995 fue de 0.40%; de 1995 al 2000 de 2.77%; y entre 2000 y 2005 de 7.34%; creciendo por encima de la media estatal y nacional en más de cinco puntos porcentuales, siendo la tasa de crecimiento estatal de 1.4 y la nacional de 1.0 %. Puerto Peñasco está enclavado en el noroeste de Sonora, en la parte alta del Mar de Cortés, a 100 km de la frontera con Estados Unidos (350 km de Phoenix); al noroeste colinda con San Luis Río Colorado, al sureste con Caborca y su límite al sur es el Golfo de California.

Su población se estima, de acuerdo con el último censo de población del INEGI de 2010, cuenta con una población de 56 756 habitantes, para quienes las principales actividades económicas son la pesca, el turismo y el comercio. Precisamente, sus 110 km de litoral le hacen poseedor de recursos muy valiosos para la explotación de estas dos actividades económicas.

Factores socioculturales.

Los antecedentes históricos de esta región se remontan hace 30 mil años, con la presencia de grupos nómadas conocidos como “Mailpais”, “San Dieguito”, grupos de la cultura “Amargoza”, de esta última descienden los Pinacateños Areneños, los “Hia Ced”, y Tohono O’odham. Hoy en día existen en el Municipio, además de que tienen una representación social en la estructura orgánica del H. Municipio de Puerto Peñasco, Sonora.

En 1927 comenzaron los primeros asentamientos de personas a la región de Puerto Peñasco, que emigraban de otras localidades o estados del país formando campos pesqueros. En ese mismo año se inicia la construcción del Marine Club, hotel construido en su totalidad de roca, conocido actualmente como “Hotel de Piedra”. A partir de entonces, y debido a la abundancia de la totoaba, principal producto marino, muchos pescadores empezaron a establecerse en el Municipio.

Puerto Peñasco, Sonora es una población que debe su establecimiento como tal a la pesca de diversas especies marinas en los años 20´s, básicamente con la explotación del hígado de tiburón, pesquería que exigía la movilización de pequeñas embarcaciones desde Nayarit y Sinaloa, en las corridas reproductivas de esta especie, posteriormente fue la especie Totoaba, la que impulso fuertemente la industria pesquera, principalmente por la codiciada vejiga natatoria de la Totoaba, o buche, usada por la comunidad china. Para 1949, todos los barcos pesqueros se dedicaban ya a la captura de la Totoaba y ya en los años 50´s con la presencia de japoneses en el área, se empezó la captura del camarón azul, Penaeus stylirostris y camaron café, Penaeus californiensis, además de la captura masiva de la curvina golfina, Cynoscion othonopterus.

Esta actividad realizada en frágiles embarcaciones, requería de puntos o sitios de refugio ante el embate de fenómenos climáticos como huracanes, razón por la cual, Puerto Peñasco, o Puerto Punta Peñasco, como se le nombro inicialmente, al igual que San Felipe en Baja California y El Golfo de Santa Clara en Sonora, fuera usados como puerto de refugio, dando así origen a Puerto Peñasco.

A raíz de la demanda de mano de obra en la pesca del camarón, es que personas de otros estados cercanos a Sonora, realizan una migración a Puerto Peñasco, y deciden quedarse, muchas de estas personas vinieron específicamente del vecino estado de Sinaloa. Esta situación desde luego se vio en personas de localidades con la misma vocación pesquera de

CONSULTA PÚBLICA

localidades cercanas como Bahía de Kino, El Desemboque, Puerto Libertad y El Golfo de Santa Clara, asi como de Caborca y Sonoyta en Sonora, y San Felipe en Baja California.
Posteriormente alrededor de 1990, y luego de una caída en las capturas de camarón, debido a diversos factores, naturales y económicos, se aprovechó la coyuntura del Tratado de Libre Comercio (TLC), y se le dio fuerte impulso a la actividad turística, aprovechando los recursos naturales como playas y desiertos, y el propio complejo geológico conocido como El Pinacate y génesis de la Nación Tohono Ootam. Hoy en día la actividad turística en sus diferentes modalidades, como Turismo de fin de semana, Turismo Medico, Turismo de segunda residencia y playa y sol, rivalizan en importancia de ingresos a la población local. Sin embargo y dadas las características económicas de los visitantes, es de esperarse un mayor beneficio a los habitantes locales por la actividad pesquera, ya que genera una importante demanda de mano de obra en los procesos postcaptura de peces y crustáceos marinos.
Infraestructura Social y de Comunicaciones.

Servicios Públicos; Agua, con una captación por los pozos de Rio Sonoyta de 136 hm3, de los cuales se extraen 293 hm3, resultando una sobreexplotación de esta fuente. Y en la ciudad se ha logrado obtener una cobertura del 95.5 % en el año 2000, y para 2006, esta disminuyo a un 91%, para un número de habitantes de 24, 452.

Drenaje y alcantarillado; EL servicio de alcantarillado beneficia a 18,767 de personas o lo que representa al 69% de la población. Para poder alcanzar el 100% de cobertura es necesario que se introduzca la red de drenaje, la red de atarjea, y la construcción de un colector y subcolectores. En cuanto al servicio de drenaje, este ha experimentado una expansión en su cobertura pasando del 53% al 58% en un mismo año. Para el mes de octubre del 2006 se tenía planeado ampliar la red de drenaje a un 75%.
Alumbrado Público; Este servicio abarca el 90% de la ciudad, siendo beneficiadas 24,452 personas de diversas comunidades ya que este servicio se expande más allá de la cabecera municipal. Es necesario extender la red de electrificación, para que se alcance el 100% de la cobertura, esto se logrará por medio de la construcción de 15 postes.
Recolección de Basura; En Puerto Peñasco la tasa de producción de basura es superior a la medida nacional, mientras que a este nivel las cifras oscilan entre 0.59 y 0.85 kg/hab./día, en el puerto se generan alrededor de 2.25 kg/hab./día. Por otra parte, los recursos económicos destinados a la operación del relleno son insuficientes, provocando que el relleno sanitario esté por llegar a su máxima capacidad, además de que el Relleno Sanitario no ha sido optimo su manejo. La cobertura del servicio abarca el 78.9% de los desechos que se generan en el municipio, en promedio son 76 toneladas las que se recolectan diariamente, la mayor cantidad de desechos se generan en la zona urbana. El resto de los desechos es arrojado a basureros clandestinos, de los cuales se han identificado 6 y 2 de ellos ya han sido clausurados. Para brindar este servicio se cuenta con una flota de 15 vehículos y 21 contenedores de desechos con una capacidad de 2 toneladas de almacenaje.
Pavimentaciones; Uno de los servicios que presenta un enorme déficit en Puerto Peñasco es el de la pavimentación. El municipio cuenta con 455.85 km de calles, de los cuales sólo unos 80 km (17.5%) se encuentran pavimentados con algún tipo de recubrimiento. Esto representa

CONSULTA PUBLICA

un importante rezago en materia de pavimentación, por lo que se está trabajando en la implementación de un Proyecto Integral de Calidad del Aire y Pavimentación, denominado PICAP.

Con este proyecto se pavimentarán 237 mil metros cuadrados de calles; con lo que se llegaría a una cobertura del 21% en pavimentación. Aún con estas acciones, éste continúa siendo uno de los mayores rezagos que presenta la infraestructura urbana de la ciudad.

ACTIVIDAD	1RA. ETAPA	2DA. ETAPA	TOTAL
Pavimentación (m^2)	104,092.92	133,541.34	237,634.26
Recursos Económicos	$20,491,111.93	$26,334,815.06	$46,825,926.99

Grafica No. IV.36.- Proyecto Integral de Calidad del Aire y Pavimentación, PICAP.
Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano, Obras Publicas y Ecología, 2004.

El proyecto está a cargo del Ayuntamiento, con una inversión total de 2 millones de dólares, de los cuales el 50% proviene de recursos del Fideicomiso de Río Colorado y recursos propios del Municipio, y el 50% restante del Banco de Desarrollo de América del Norte a través de financiamiento.

Entre los principales beneficios de este proyecto se encuentran: disminución de contaminación por polvo, Reducción de enfermedades respiratorias y mejoramiento y control del tráfico vehicular. La meta para 2009 fue de pavimentar 237 mil metros cuadrados de calle, elevando así la cifra a 21%. La inversión destinada al proyecto es de 2 millones de dólares, provenientes en partes iguales por el Fideicomiso de Río Colorado y recursos propios del Municipio, por la otra parte es el Banco de Desarrollo de América del Norte, por medio de financiamiento. Hay tres aspectos en los cuales este proyecto tendrá impacto:

Disminución de contaminación por polvo.
Reducción de enfermedades respiratorias.
Mejoramiento y control del tráfico vehicular.

Medios de Comunicación; Accesos carreteros, al Este a la Ciudad de Caborca, al Norte a las Ciudades de Phoenix, Tucson y Sonoyta, al Oeste al Golfo de Santa de Clara y Mexicali por la carretera Costera.
Por barco, por el Mar de Cortes, en octubre del 2019, iniciara un recorrido de un crucero por el Mar de Cortes, cuyo punto de partida, será Puerto Peñasco, Sonora. .

Por aire; A partir de Julio del 2016, se volverá a conectar el servicio aéreo a y desde Puerto Peñasco: **Ciudad Juárez > Puerto Peñasco, Puerto Peñasco>Ciudad Juárez, Puerto Peñasco > Tijuana, Tijuana > Puerto Peñasco Puerto Peñasco > Hermosillo, Hermosillo > Puerto Peñasco.**
Educación
El analfabetismo se considera como la relación porcentual de la población de personas mayores de 15 años que no saben leer ni escribir, respecto a la población total del mismo grupo de edad. Bajo este concepto, Sonora registra una proporción de analfabetismo menor que el nacional (8.8%), ya que tiene un porcentaje de analfabetismo de 4%, lo que lo ubica en el lugar número 6 a nivel nacional (Secretaría de educación y cultura, 2003).
En el ciclo escolar 1997-1998 el Municipio contaba con 48 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 9,389 alumnos; alinicio del ciclo 2000-2001 cuenta con 52 escuelas que atienden a 10,869 alumnos. Esto significa un incremento de 1,480 alumnos más atendidos. Para el ciclo escolar 2000-2001 las escuelas oficiales de Educación Básica atienden al 96.0% del total de alumnos inscritos en los niveles educativos inicial, preescolar, primaria, secundaria y especial El municipio de Puerto Peñasco actualmente cuenta con los siguientes servicios educativos.
Centros Educativos; Enseñanza básica, media y media superior y superior, con tres instituciones que son:

- Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco (ITSPP)
- Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP)
- Universidad Tecnológica de Puerto Peñasco (UTPP
- Universidad CEUNO.

Servicios Médicos e Instituciones de Salud:
Cruz Roja Mexicana.
Instituto Mexicano del Seguro Social 2 Centros. 1ero y 2do Nivel.
Centro de Salud, 2 Centros.
Centro de Salud Sector Naval
Hospitales Privados

Centros de Recreación: Parques públicos, Centros Deportivos, Áreas peatonales, Centro Deportivo La milla.

Principales Sectores, Productos y Servicios.
Actividades Económicas.

Puerto Peñasco.
La pesca es la principal actividad económica junto con el turismo, la captura de camarón de alta calidad para el mercado de los Estados Unidos es sumamente importante, debido a que

CONSULTA PÚBLICA

posee un gran potencial. De esta actividad depende un 55% del desarrollo socioeconómico, siguiéndole el turismo de la pesca deportiva. Asimismo aporta el 30% de la producción estatal de jaiba y destaca también por la producción de escama.
La pesca absorbe la mayor parte de la mano de obra del municipio, representando 860 empleos directos, que son los tripulantes de las 123 embarcaciones que representan la flota camaronera de este puerto, además de los 1,200 empleos indirectos por las actividades que se generan en tierra. De manera general la población pesquera en las distintas actividades es de más de 4,000 personas.
Existen cooperativas de producción pesquera ubicadas en el municipio de Puerto Peñasco y en las cuales se explotan camarón, ostión, almeja, jaiba y diferentes especies de pescado; existen dos sistemas de producción que son bajo el sistema de cultivo en el caso de ostión y almeja, y en el caso del camarón, y demás especies es en alta mar. En Puerto Peñasco hay una pesca de camarón de altamar de 1500 toneladas aproximadamente, durante los meses de septiembre a marzo de cada año, fecha en que se levanta la veda.

Infraestructura Pesquera
Operan dos comercializadoras, OCEAN GARDEN, y OFI MARKET que controlan el 60% y 40% de la compra de camarón, respectivamente; existen 3 plantas procesadoras de camarón: Mariscos Congelados de Peñasco, Frigorífica Peñasco y Comercial de Mariscos, con capacidad de 600 toneladas de almacenaje las 3 juntas. Existe otra planta llamada Pesquera México para especies de escama como son chano, cochito, lenguado, manta, manta coreana, y últimamente está incursionando en medusas.
La infraestructura disponible en Puerto Peñasco para realizar la actividad pesquera esta integrada por 5 muelles que tienen 574 metros útiles con una flota de 315 embarcaciones menores, 144 barcos camaroneros, todos estos dentro de una dársena. Se cuenta para su procesamiento con 3 congeladoras

Turismo.
El turismo es la segunda actividad en importancia económica, dentro de la economía del municipio. Cuenta con 120 Km. de litoral, 6 playas y dos esteros con un gran atractivo natural que significan la captación de más del 50% del turismo extranjero que visita el Estado de Sonora anualmente. En lo que se refiere a infraestructura turística, se cuenta con 15 hoteles y moteles, trailers parks con 1500 espacios, 30 restaurant-bar. El personal ocupado asciende a 2,201 personas. Actualmente se ofertan servicios como condominios, que a diferencia de los cuartos de hotel, ofrecen mejor comodidad y acabados, mejorando con ello la oferta. Desarrollos como Las Palomas, Sonoran Sun, Sonoran Spa, Sonoran Sky, Sonoran Sunset, Puerta Privada, Laguna Shores, y Mayan Palace, son una muestra de este tipo de desarrollos que vienen a complementar la oferta de cuartos, a un visitante cada vez más demandante de mejores servicios.
El mar y sus profundidades, el desierto y sus llanuras o la montaña, y sus alturas son en Sonora temas de estudio científico y objeto de cuidado ambientalista por muchas razones, muchas de ellas difíciles de explicar.
En el noroeste en pleno corazón del desierto, el Pinacate y el gran Desierto de Altar son una maravillosa área natural de sonora, protegida por leyes internacionales y objeto de atención de propios y extraños. Posee 714,556 hectáreas de reserva. El Golfo de California y el Delta del Río Colorado es por si mismo una zona de reserva y protegido por decreto presidencial. Además de la rica diversidad biológica marina del Golfo de California también llamado mar

CONSULTA PÚBLICA

de Cortés, esta región de México tiene una riqueza infinita de sus litorales e islas.. Puerto Peñasco ofrece varias opciones de turismo a sus visitantes, como Turismo Familiar, Turismo de Aventura, Turismo de la Salud, Turismo Alternativo, etc, por lo que esta actividad tiene un gran potencial, y generara una importante derrama económica en el municipio.
Agricultura y Ganadería

Las características desérticas del suelo en el Municipio de Puerto Peñasco, no son las adecuadas para desarrollar en pleno la actividad agrícola, y que esta permita detonar como sector productivo, la economía del Municipio. Existe dentro del este, un área que se encuentra plantando aproximadamente 35 hectáreas de esparrago, mismas que se abastecen de un pozo electrificado.
De las 17, 939 hectáreas de agostadero, en estas, se crían principalmente ganado bovino. Debido a que la escala en que se desarrolla la ganadería es muy baja, y quienes la practican lo hacen de manera extensiva y aunado a que el número de ejemplares por la forma esporádica en que los animales se internan en los predios en busca de agua, el impacto del ganado es poco significativo.

Industria

Actualmente la planta industrial se compone por 5 plantas procesadoras de productos del mar y una empresa exportadora de jaiba. La industria naval se compone por 4 talleres que se dedican a la construcción y reparación de embarcaciones. Asimismo y de manera conexa existen 6 talleres de torno; se generan más de 1,300 empleos

Comercio

En Puerto Peñasco el comercio es una de las actividades más importantes para la economía municipal, ya que existen 706 comercios diversos ofreciendo empleo a 2,595 personas, entre las que se contemplan las empresas relacionadas con los servicios de turismo. Existe una zona libre con movimiento comercial fronterizo, existen también establecimientos comerciales de un tamaño significativo, y algunos supermercados de cadenas nacionales.

IV.3 Diagnóstico Ambiental.
Ecosistema.
Integración e interpretación del inventario ambiental.
Síntesis del inventario.

Es el Golfo de California un ecosistema marino de mayor productividad y de mayor biodiversidad biológica del planeta. Sus componentes abióticos y la convergencia de dos regiones biogeográficas, la neartica y la la neotropical, la propia naturaleza del este ecosistema, alejado de las grandes masas de agua del Océano Pacifico, los diferentes movimientos dentro del este, como las corrientes, el efecto Coriolis, y las surgencias, condicionan sus poblaciones.
El antiguo megaestuario del Alto Golfo de California, fue modificado significativamente, creando una disminución notable en los aportes del Rio Colorado, mismo, que sostenía poblaciones de fauna a lo largo de las descargas de sus aguas. Estas disminuciones de sus

CONSULTA PUBLICA

aportes hídricos, y por lo tanto, y como se ha discutido anteriormente, sus aportes sedimentológicos, que benefician directamente la productividad de sus aguas, y por lo tanto sus pesquerías, y se ha visto reflejado en la disminución de las poblaciones de camarón azul, *Litopenaeus Stylirostris*, Totoaba (*Totoaba macdonaldi*), curvina golfina y demás especies de interés comercial.

Esta disminución de los flujos de agua y sus nutrientes, han modificado también de manera negativa su biodiversidad, y al disminuir las poblaciones de crustáceos y moluscos, se afectan también las pesquerías, afectando la economía de quienes viven de esta actividad.

El sitio donde se construirá el presente proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida, por medio de ningún decreto de índole federal, estatal o municipal.

En el caso del proyecto, el ambiente terrestre del SAR corresponde a una zona urbana ya que se encuentra en la localidad de Puerto Peñasco, la cual ha últimas fechas ha tenido un crecimiento turístico amplio (Plan de Desarrollo Urbano Municipal) y en donde la vegetación natural y la fauna han sido desplazados con anterioridad.

Puerto Peñasco es un sitio tradicionalmente pesquero que combina el sol, su litoral y desierto y es un punto de encuentro con el Mar de Cortes. En un inicio la pesca era uno de los soportes económicos más importantes del municipio, actualmente el recurso marino es un gran potencial productivo en la pesca del camarón y los productos de escama pero este se ve complementado por las actividades turísticas. La actividad pesquera dejo ser el único soporte de la economía local, y a través de los años el esfuerzo pesquero se ha visto enormemente disminuido, para 1990, había 289 embarcaciones pesqueras de arrastre, en la actualidad, solo operan alrededor de 100 embarcaciones.

La actividad pesquera disminuyó a partir de la década de los 80, cuando decae debido a la crisis económica y como consecuencia de la privatización de cooperativas pesqueras y la cancelación de créditos y financiamiento al sector pesquero. A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio en los años 90, la apertura de capital extranjero dio lugar al auge inmobiliario, el aumento del valor del suelo y mayor movilización poblacional, hechos que en conjunto desembocaron en políticas gubernamentales enfocadas al despunte económico de Puerto Peñasco como Centro Turístico, compitiendo en su momento con lugares como Puerto Vallarta o Cancún o los Cabos.

Puerto Peñasco, ha experimentado una transformación innegable, partiendo de que ser un puerto de refugio, se ha posicionado gracias a un mejoramiento en las vías de comunicación, en un polo de desarrollo, con grandes ofertas en el área inmobiliaria, mejorando las condiciones sociales y económicas de sus habitantes. Por estar situado a sólo 100 kilómetros de la frontera con Estados Unidos, lo coloca frente a una permanente demanda turística norteamericana puesto que es uno de los principales motores de la economía local, tanto por sus atributos naturales y culturales, los cuales son elementos que le proporcionan un gran potencial para el desarrollo.

En los pozos aflora el agua dulce acumulada en el acuífero por lo que estos humedales proveen de agua dulce que mantiene a su alrededor mamíferos y aves de la zona. Esta zona además posee una alta riqueza de especies, que se han adaptado a sus condiciones salobres, un ejemplo es la vegetación halófila que se ha desarrollado en la zona. Asimismo estos esteros mantienen la conectividad entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos y sirven como zonas de anidación, descanso y alimentación de aves, tanto residentes como migratorias. En la zona profunda y somera los cnidarios representaron la mayor riqueza seguidos por los moluscos. De los peces la especie más abundante fue *Paranthias colonus*, una de las especies más abundantes del Golfo que se distribuye desde el Golfo de California

CONSULTA PÚBLICA

hasta Perú; seguida de *Paralabrax maculatofasciatus*, o cabrilla arenera, pez demersal que se distribuye desde San Francisco California, U.S.A hasta Nicaragua. Es importante mencionar que de las especies de peces y de invertebrados registrados, no se registró ninguna especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La zona de playa que se encuentra en el SAR del proyecto además de tener un impacto urbano, es una zona con una intensa actividad física en donde la inestabilidad de los sedimentos han hecho variables sus condiciones, hecho que se ha visto reflejado en el caso de las tortugas marinas, las cuales en ocasiones esporádicas han intentado anidar en la zona sin éxito, las condiciones naturales de la zona han evitado que este sea un sitio para la anidación de las tortuga. Solo se tiene registro de al menos tres especies (*Chelonya agassizii*, *Caretta caretta* y *Lepidochelys olivácea)*

En el caso de las aves, la diversidad de especies de este grupo observada en SAR correspondió a las zonas de las playas rocosas o con arenas cementadas, ya que son el refugio de algunos invertebrados que a su vez proporcionan alimento a las aves. De las 14 especies de aves registradas, solo se encuentra una en categoría de protección (Larus heermanni, gaviota ploma; sin embargo, estas no se verán afectadas ya que las obras y actividades se llevarán a cabo en la zona marina y los sitios de anidación y reproducción no serán afectadas por este proyecto. Los humedales que se encuentran fuera del SAR, son los sitios de anidación para aves residentes migratorias, ya que proporcionan las condiciones óptimas de seguridad, alimentación, y reproducción y mantienen la funcionalidad de este ecosistema.

Los mamíferos marinos son organismos que se encuentran normalmente en la punta de la trama alimentaria, los cuales por su gran capacidad de desplazamiento, prácticamente, no son están sujetos a ningún depredador. Y estos pueden prácticamente alimentarse de una gran variedad de organismos en varios niveles de la cadena alimentaria.

La vaquita marina (*Phocoena sinus*), se encuentra de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en peligro de extinción. Esta especie no se verá afectada por el presente proyecto, ya que su habita restringido se localiza en el Alto Golfo de California. Su población se ha visto disminuida por la pérdida de su hábitat y los sitios de crianza y por otros factores como la disminución de los afluentes del Rio Colorado al construirse las presas Hoover en 1934 y Gleen Canyon en 1953, y el otro factor es la incidencia en las capturas de la pesca.

En general el impacto que conlleva el presente proyecto, que se encuentra fuera del océano es mínimo, ya que no cortara ningún flujo de agua, ni dividirá ningún ecosistema, a efecto de minimizar los impactos mínimos se habrá de observar un programa que defina una la estrategia o sistema de medidas de mitigación, así como la toma de medidas preventivas a efecto de lograr un manejo sustentable con la puesta en operación del presente proyecto.

De manera puntual el presente proyecto se enclava en un área que por sus atributos físicos está considerada dentro del Programa de Desarrollo Urbano Municipal, con Uso del Suelo como Centro Urbano.

CONSULTA PÚBLICA

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

V.1. Justificación de las metodologías y los criterios para la identificación, caracterización y evaluación de Impactos Ambientales.

La mayoría de las aportaciones teóricas y prácticas sobre las evaluaciones de impacto ambiental que actualmente son difundidas y empleadas alrededor del mundo, se desarrollaron durante la década de 1970. Desde entonces y hasta la fecha, numerosos métodos se han modificado mientras que otros han surgido, ello concatenando una necesidad de agruparles o clasificarles acorde a lógicas o a los enfoques metodológicos a los que éstos se prescriben. En este sentido, una de las primeras clasificaciones fue la desarrollada por Wagner y Bromley (1974) diferenciando, *grosso modo*, entre listas de chequeo, técnicas gráficas, matrices, diagramas y métodos *ad hoc*. Por su parte, Canter y Sadler (1997) influidos por el trabajo pionero de Wagner y Bromley incrementaron la clasificación a un listado de 22 técnicas instrumentales diferenciales, continuando con la tradición de la unicidad metodológica.

Actualmente es bien reconocido que el empleo de ningún tipo de método por sí sólo, puede satisfacer la complejidad de interacciones que generan las diferentes actividades desarrolladas por los proyectos que se someten a evaluación de impacto ambiental, sobre los también diversos aspectos ambientales de sus entornos inmediatos; por lo tanto, el tema clave de estos días se encuentra en la adecuada selección del conjunto de instrumentos, y de las aproximaciones para su triangulación estratégica, con el objeto de satisfacer las necesidades y optimizar los alcances específicos de cada proyecto.

Otra de las grandes discusiones en torno a los procesos de evaluación de impacto ambiental, tiene que ver con el grado de participación en la elaboración de los estudios de los diferentes actores que, de una u otra manera, influyen o son influenciados por el desarrollo de los proyectos. En este sentido, Lohani *et al*. (1997) les identifica, de manera general, en los siguientes dos grandes enfoques: 1) Expertos, sostiene que los consultores apoyados por grupos de científicos son los que deben desarrollar y revisar en su totalidad los estudios, permitiendo con ello el desarrollo de modelados cuantitativos y la generación de rigurosos pronósticos ambientales; y 2) Participativo, plantea la necesidad de colaboración vinculante de los grupos potencialmente afectados o interesados (promoventes, ONG's y dependencias gubernamentales), a lo largo del proceso de elaboración y revisión del estudio.

Por la propia lógica del Proyecto en función, para este caso se optó por el desarrollo de la evaluación de impacto ambiental a manera de grupo de expertos, para desarrollar una matriz de interacciones y una matriz numérica, entre las actividades del proyecto descritas en su diseño, y los factores ambientales identificados con potencial de ser afectados por el grupo de consultores ambientales.

De manera general, las matrices de interacción identifican impactos potenciales al incorporar una lista de actividades del proyecto con una lista de los componentes ambientales

CONSULTA PUBLICA

que podrían ser afectados por dichas actividades. Las matrices de interacciones representan las versiones más simples de estas herramientas, ya que sólo determinan la posibilidad de existencia o inexistencia de un impacto y su sentido (positivo o negativo), por lo que generalmente son empleadas en la fase de caracterización de los impactos ambientales.

De manera general, las matrices de interacción identifican impactos potenciales al incorporar una lista de actividades del proyecto con una lista de los componentes ambientales que podrían ser afectados por dichas actividades. Las matrices de interacciones representan las versiones más simples de estas herramientas, ya que sólo determinan la posibilidad de existencia o inexistencia de un impacto y su sentido (positivo o negativo), por lo que generalmente son empleadas en la fase de caracterización de los impactos ambientales.

V.2. Identificación y caracterización de los impactos ambientales.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales se llevaron a cabo a través de una matriz de interacciones *Ad Hoc*, en donde se inició con el reconocimiento de los factores ambientales potencialmente afectados por el Proyecto, tomando como marco de referencia la caracterización del Sistema Ambiental Local del presente trabajo (Tabla V.1). Posteriormente, en concordancia con lo descrito en el Capítulo II, se procedió a identificar las actividades que durante las cuatro fases contempladas en el Proyecto, pudiesen ocasionar impactos a los factores ambientales identificados (Tabla V.2).

V.2. Identificación y caracterización de los impactos ambientales.

La identificación y caracterización de los impactos ambientales se llevaron a cabo a través de una matriz de interacciones *Ad Hoc*, en donde se inició con el reconocimiento de los factores ambientales potencialmente afectados por el Proyecto, tomando como marco de referencia la caracterización del Sistema Ambiental Local del presente trabajo

La matriz *Ad Hoc* facilitó la identificación de impactos ambientales negativos y positivos a través del sentido de interacción de los factores ambientales con un acomodo en el eje de las “x” y de las actividades del proyecto emplazadas en el eje “y” (Tablas V.3, V.4 y V.5). Como resultantes de la matriz se evidenciaron en los compontes bióticos 23 impactos negativos y 28 positivos, en los componentes bióticos 76 impactos negativos y 53 positivas y en los componentes socioeconómicos 7 impactos negativos y 119 positivos (FiguraV.1). Por su parte de las etapas del proyecto, la que más generó impactos negativos fue la etapa de construcción con un total de 48 y la que más surgió impactos positivos fue la etapa de operación y mantenimiento con un total de 122 (Figura V.2).

CONSULTA PÚBLICA

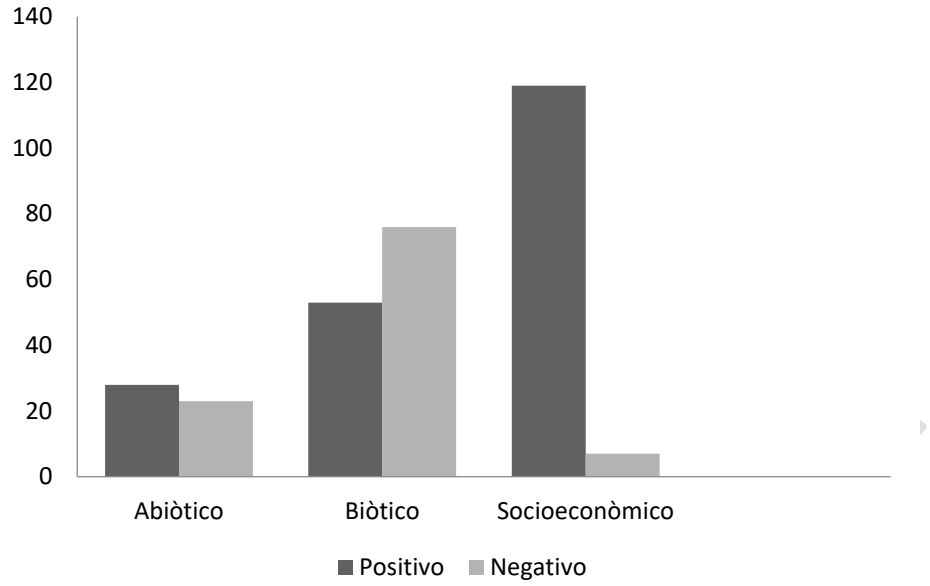


Figura V.1. Impactos ambientales positivos y negativos identificados para los factores ambientales por componente.

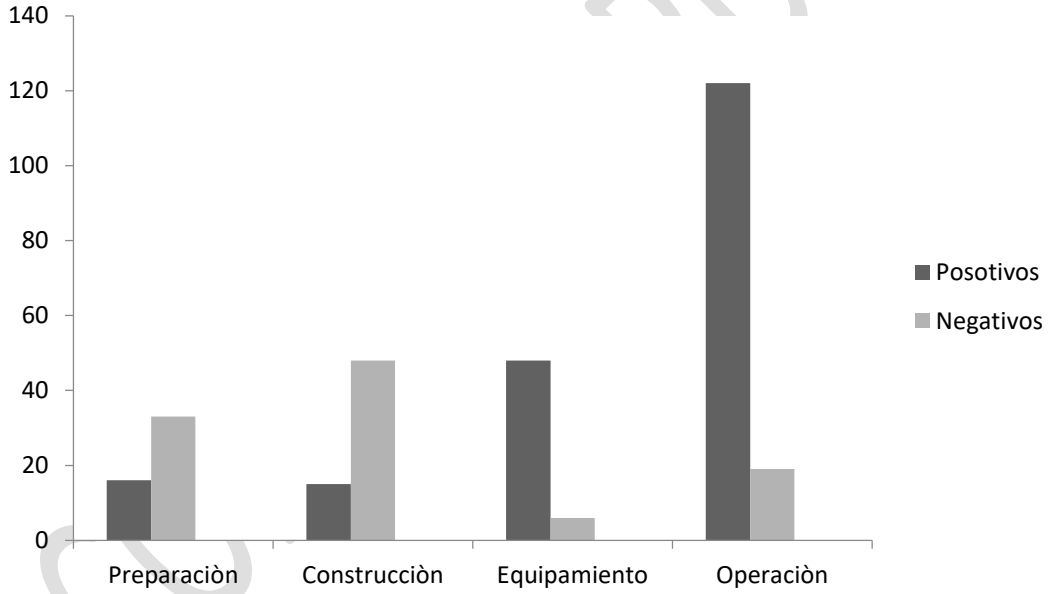


Figura V.1. Impactos ambientales positivos y negativos identificados para cada una de las etapas del proyecto.

Tabla V.1. Factores ambientales potencialmente afectados por las actividades del Proyecto.

Factores ambientales por componente		
Abiótico	**Biótico**	**Socioeconómico**
1. Calidad del suelo	9. Biomasa de Matorral .	21. Infraestructura urbana.
2. Sustrato rocoso	10. Biomasa de Mamiferos.	22. Cultura Ambiental.

3. Sustrato arenoso	11. Biomasa de reptiles y anfibios.	23. Seguridad en Playa.
4. Calidad del aire.	12. Biomasa de especies amenazadas o en peligro de extinción.	24. Visitación turística.
5. Calidad del agua.	13. Hábitat de aves migratorias y/o residentes.	25 Empleos.
6. Dinámica de la interfase mar-costa	14. Vegetación sucecional de duna costera.	26. Mantenimiento de las playas y la ZOFEMAT.
7. Hidrología subterránea.	15. Vegetación halófita.	27. Ingresos.
8. Calidad paisajística.	16. Vegetación de desierto arenoso.	
	17. Productividad primaria.	
	18. Composición de la comunidad faunística.	
	19. Red trófica.	
	20 Diversidades α y ß .	

Tabla V.2. Actividades durante las cuatro fases del Proyecto que pueden ocasionar afectaciones a los factores ambientales.

Actividades de acuerdo a las fases del Proyecto			
Preparación del sitio	**Construcción de locales comerciales**	**Equipamiento**	**Operación y mantenimiento**
1. Apertura de vías de acceso para maquinaria y materiales. 2. Instalación de baños portátiles. 3. Instalación de contenedores para la	7. Mezcla de cemento. 8. Instalación de estructuras de contención. 9. Colado de concreto. 10. Instalación eléctrica. 11. Instalación de agua potable y drenaje.	14. Instalación de alumbrado 15. Provisión de arbolado. 16. Aplicación de pintura y acabados. 17. Instalación de señalamientos .	18. Reglamento de operación. 19. Inspección y vigilancia continua. 20. Recolección de residuos sólidos urbanos. 21. Información turística.

CONSULTA PUBLICA

recolección de residuos. 4. Trazo y nivelación. 5. Instalación de plataformas. 6. Generación de polvo.	12. Generación de ruido. 13. Mantenimiento de la maquinaria.	22. Mantenimiento del arbolado. 23. Mantenimiento de la infraestructura básica y de equipamiento. 24. Comercio ambulante. 25. Organización de eventos culturales.

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.3. Matriz de interacciones entre factores ambientales abióticos y actividades del proyecto generadoras potenciales de impactos ambientales [(-) Negativo; (+) Positivo y (0) Neutro].

Actividades	**Factores Ambientales Abióticos**							
	Sustrato	Sustrato rocoso	Sustrato arenoso	Calidad aire	Calidad agua	Interfase Mar-Costa	Hidrología subterránea	Calidad paisajística
Apertura vías de acceso	-	-	0	-	0	0	0	0
Instalación de baños	0	0	0	0	0	0	+	0
Instalación contenedores	0	0	0	+	+	0	0	+
Trazo y nivelación	0	-	0	-	0	0	0	0
Instalación plataformas	0	-	0	-	0	0	0	0
Generación polvo	0	0	0	-	0	0	0	0
Mezcla cemento	0	0	0	-	-	0	0	0
Estructura contención	0	-	0	0	-	0	0	0
Colado de concreto	0	-	0	0	-	0	0	0
Instalación eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalación agua potable	0	0	0	0	+	0	+	0
Generación de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento maquinaria	0	0	0	+	-	0	0	0
Alumbrado	0	0	0	0	0	0	0	-
Arbolado	0	0	0	+	0	0	+	-
Pinturas y acabados	0	0	0	-	-	0	0	-
Infogràmas	0	0	0	0	0	0	0	0
Reglamento operación	+	+	+	+	+	0	0	+
Inspección y vigilancia	+	+	+	+	+	0	0	+
Recolección residuos	+	+	+	+	+	0	0	+

CONSULTA PUBLICA

Actividades	**Factores Ambientales Abióticos**							
	Sustrato	Sustrato rocoso	Sustrato arenoso	Calidad aire	Calidad agua	Interfase Mar-Costa	Hidrología subterránea	Calidad paisajística
Información turística	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento arbolado	0	0	0	0	0	0	0	+
Mantenimiento infraestructura	0	-	0	-	-	0	0	0
Comercio ambulante	0	0	0	0	0	0	0	0
Eventos culturales	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla V.4. Matriz de interacciones entre factores ambientales bióticos y actividades del proyecto generadoras potenciales de impactos ambientales [(-) Negativo; (+) Positivo y (0) Neutro].

Actividades	**Factores Ambientales Bióticos**											
	Biomasa matorral	Biomasa mamiferos	Biomasa reptiles	Biomasa especies amenazadas y en peligro extincion	Hábitat aves Mig. y resid	Vegetación sucesión de duna costera	Vegetación halófita	Vegetación desierto arenoso	Productividad primaria	Comp. Comunidad fauna	Red trófica	Diversidades
Apertura vías de acceso	0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	0
Instalación de baños	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Instalación contenedores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trazo y nivelación	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Instalación plataformas	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Generación polvo	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Mezcla cemento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estructura contención	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Colado de concreto	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Instalación eléctrica	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-

CONSULTA PUBLICA

Instalación agua potable	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Generación de ruido	0	0	-	0	-	0	0	0	0	-	0	0
Mantenimiento maquinaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alumbrado	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Arbolado	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	+	+
Pinturas y acabados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infogràmas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Reglamento operación	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inspección y vigilancia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Recolección residuos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Actividades	**Factores Ambientales Bióticos**											
	Biomasa matorral	Biomasa mamiferos	Biomasa reptiles	Biomasa especies amenazadas y en peligro ext.	Hábitat aves migratorias y residentes.	Vegetación sucesión de duna costera	Vegetación halófita	Vegetación desierto arenoso	Productividad primaria	Comp. Comunidad faunistica	Red trófica	Diversidades
Información turística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento arbolado	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento infraestructura	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Comercio ambulante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eventos culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.5. Matriz de interacciones entre factores ambientales socioeconómicos y actividades del proyecto generadoras potenciales de impactos ambientales [(-) Negativo; (+) Positivo y (0) Neutro].

Actividades	**Factores Ambientales Socioeconómicos**								
	Infraestructura Urbana	Cultura Ambiental	Seguridad playa	Visitación turistica	Empleos	Accesos públicos	Identidad cultural	Mantenimiento playas y ZOFEMAT	Ingresos
Apertura vías de acceso	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Instalación de baños	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Instalación contenedores	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Trazo y nivelación	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Instalación plataformas	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Generación polvo	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Mezcla cemento	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Estructura contención	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Colado de concreto	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Instalación eléctrica	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Instalación agua potable	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Generación de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento maquinaria	0	0	0	0	+	0	0	0	+
Alumbrado	+	0	+	+	+	+	0	+	+
Arbolado	+	+	0	+	+	+	0	+	+
Pinturas y acabados	+	0	0	+	+	+	+	+	+
Infogràmas	+	+	+	+	+	+	+	+	+

CONSULTA PUBLICA

Reglamento operación	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Inspección y vigilancia	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Recolección residuos	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Actividades	**Factores Ambientales Socioeconómicos**								
	Infraestructura	Cultura Ambiental	Seguridad playa	Visitación	Empleos	Accesos públicos	Identidad cultural	Mantenimiento ZOFEMAT	Ingresos
Información turística	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mantenimiento arbolado	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mantenimiento infraestructura	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Comercio ambulante	-	-	-	-	+	-	-	-	+
Eventos culturales	+	+	+	+	+	+	+	+	+

CONSULTA PUBLICA

V.3. Evaluación de los impactos ambientales.

Los impactos ambientales previamente identificados y caracterizados acorde a su sentido, fueron evaluados cuantitativamente siguiendo la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al*. (1998) (Tabla V.6), la cual emplea matrices numéricas o matemáticas para determinar la significancia de las posibles afectaciones y, por lo tanto, es considerado un esquema evaluativo riguroso que contribuye a reforzar el criterio de los evaluadores en la toma de decisiones sobre la articulación de medidas correctivas.

Así, para evaluar el comportamiento y la magnitud de cada afectación posible se calcularon cuatro índices, los dos iniciales llamados índice Básico e índice Complementario, mismos que a su vez se utilizaron para calcular el índice de Intensidad y el índice de Significancia (sus cálculos se pueden apreciar en la Tabla V.7).

Las fórmulas para calcular los dos primeros índices fueron las siguientes:

Índice Básico MEDij = 1/9 * (Mij + Eij + Dij)
Índice Complementario SACij = 1/9 * (Sij + Aij + Cij)

Donde,
Mij = Magnitud; Eij = Extensión; Dij = Duración; Aij = Acumulación; Sij = Sinergia; Cij = Controversia; Tij = Mitigación (Tabla V.11);

Y el número "9" del 1/9 provine de multiplicar 3*3, porque 3 es el mayor valor que alcanza la escala ordinal y el otro 3 indica el número de criterios utilizados para calcular cada uno de los índices. Por su parte, las fórmulas para calcular los otros dos índices fueron las siguientes:

Índice de Intensidad Iij = (MEDij) (1-SACij)
Índice de Significancia Gij = Iij * [1-1/9(Tij)]

Tomando en cuenta el valor obtenido de significancia se clasifica a cada uno de afectaciones identificadas, tanto positivos como negativos, de acuerdo a la Tabla V.8.

Desarrollado el proceder metodológico descrito con antelación, se obtuvo como resultado que el proyecto genera cinco impactos ambientales negativos moderados, diez impactos ambientales negativos altos y solamente un impacto ambiental negativo muy alto (Veasé Tabla V.9).

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.6. Valores en escala ordinal de cada uno de los criterios considerados para caracterizar y evaluar las afectaciones de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales.

	Escala ordinal.			
	0	1	2	3
Magnitud.(M)		. Cuando el % ponderado* está entre140% y no existen límites de afectación publicados; 1-40%ponderado y la afectación está debajo del límite publicado.	**Moderada**. Cuando el % ponderado* está entre1-40% y la afectación está sobre el límite publicado;41-70% ponderado y no existen límites publicados; 41-70%ponderado y está debajo del límite publicado.	**Alta**. Cuando el % ponderado* está entre41-70% y la afectación está sobre límites publicados; 71-100%ponderado y no existen límites publicados; 71100% ponderado y está debajo del límite publicado; 71-100%ponderado y está sobre límites publicados.
Extensión.(E)	-	**Puntual**. Ocurre dentro del área de influencia del estudio.	**Local**. Ocurre dentro del área de influencia del estudio y se extiende al Sistema Ambiental Regional.	**Regional**. Si sus efectos exceden los límites del sistema ambiental regional.
Duración.(D)	-	**Corta**. Si ocurre durante1-4 meses.	**Media**. Si ocurre durante 5-8 meses.	**Larga**. Si ocurre durante 9-12 meses.
Sinergia.(S)	-	**Ligera**. Cuando el efecto directo es producido a nivel de población o factor abiótico.	**Moderada**. Cuando el efecto directo es producido a nivel comunidad faunística.	**Fuerte**. Cuando el efecto directo es producido a nivel de procesos ecológicos.
Acumulación.(A)	**Nula**. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.	**Poca**. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre1-40 %.	**Media**. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre41-70 %.	**Alta**. Cuando el % ponderado** de afectaciones sobre el mismo factor está entre71-100 %.
Controversia.(C)	**No existe**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional no manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	**Mínima**. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local no manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Moderada**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil regional si manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Alta**. Cuando el impacto no está regulado por la normatividad ambiental y la sociedad civil local y regional si manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.
Mitigación.(T)	**Nula**. No hay medidas de mitigación.	**Baja**. Si hay medida de mitigación pero no hay evaluación de su efectividad.	**Media**. Si hay medida de mitigación y si hay evaluación de su efectividad pero esta última todavía es insuficiente.	**Alta**. Si hay medida de mitigación y la evaluación de su efectividad es satisfactoria.

Tabla V.7. Criterios e índices para determinar la significancia de los impactos negativos de las actividades del Proyecto sobre los factores ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Interacciones Negativas	**Actividades del Proyecto**	**Criterios de Caracterización de Efectos**							**Índices de Evaluación de Efectos**			
Factores ambientales		M_{ij}	E_{ij}	D_{ij}	S_{ij}	A_{ij}	C_{ij}	T_{ij}	MED_{ij}	SAC_{ij}	I_{ij}	G_{ij}
1,2,4,,11,13,14,16,18	Apertura de vías de acceso	1	1	1	1	0	1	1	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0.425506002
2,4,9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Trazo y nivelación	2	1	1	1	0	1	1	0.444444444	0.222222222	0.532206609	**0.532206609**
2,4,9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Instalación de plataformas	1	1	1	1	0	1	1	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0.425506002
5,13	Generación de Polvo	1	2	2	1	0	1	1	0.555555556	0.222222222	0.633074351	**0.633074351**
5,6	Mezcla de cemento	1	1	2	1	0	1	1	0.444444444	0.222222222	0.532206609	**0.532206609**
2,5,9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Estructura de contención	1	1	1	1	0	1	1	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0.425506002
2,5,9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Colado de cemento	1	1	2	1	0	1	1	0.444444444	0.222222222	0.532206609	**0.532206609**
5	Mantenimiento de maquinaria	1	1	2	1	0	1	1	0.444444444	0.222222222	0.532206609	**0.532206609**
8,13	Alumbrado	1	2	3	1	0	1	1	0.666666667	0.222222222	0.72952492	**0.72952492**
4,5,8	Pinturas y acabados	1	1	1	1	0	1	1	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0.425506002
2,2,5,9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Mantenimiento de infraestructura	1	1	3	1	0	1	1	0.555555556	0.222222222	0.633074351	**0.633074351**
9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Instalación eléctrica	1	1	1	1	0	1	1	0.333333333	0.222222222	0.425506002	0.425506002
9,10,11,13,14,15,17,18,19,20	Instalación de agua potable	1	2	1	1	0	1	1	0.444444444	0.222222222	0.532206609	**0.532206609**
11,13,18	Generación de ruido	1	2	3	1	0	1	1	0.666666667	0.222222222	0.72952492	**0.72952492**

CONSULTA PÚBLICA

21,22,23,24,26,27,28	Comercio ambulante	1	2	3	1	0	2	1	0.666666667	0.333333333	0.763142828	**0.763142828**
8	Arbolado	1	1	3	2	0	1	1	0.555555556	0.333333333	0.675800222	**0.675800222**

CONSULTA PUBLICA

Tabla V.8. Categorías de clasificación de impacto de acuerdo al índice de Significancia.

Intervalo del valor del impacto	Categoría de significancia
0 – 0.25	Bajo
0.26 -0.50	Moderado
0.51 – 0.75	Alto
0.76 – 1.00	Muy Alto

Tabla V.9. Significancia de los impactos ambientales negativos identificados.

Impacto ambiental negativo	**Significancia**
Apertura de vías de acceso	Moderado
Trazo y nivelación	Alto
Instalación de plataformas	Moderado
Generación de polvo	Alto
Mezcla de cemento	Alto
Estructura de contención	Moderado
Colado de cemento	Alto
Mantenimiento de la maquinaria	Alto
Alumbrado	Alto
Pintura y acabados	Moderado
Mantenimiento de la infraestructura	Alto
Instalación eléctrica	Alto
Instalación de agua potable	Alto
Generación de ruido	Alto
Comercio ambulante	Muy alto
Arbolado	Alto

CONSULTA PUBLICA

V.4. Descripción de los impactos ambientales negativos significativos.

Con el objeto de relacionar los impactos ambientales negativos identificados con los factores ambientales sobre los cuales estriba su posible afectación, en la tabla V.10 se lleva a cabo una descripción detallada y cuyo énfasis resaltar los elementos que otorgan determinada significancia para cada uno de los impactos identificados.

Impacto ambiental	Posibles afectaciones sobre factores ambientales
Apertura de vías de acceso	La apertura de caminos para el tránsito de equipamiento y materiales puede afectar a los sustratos en general, así como el desplazamiento de vegetación de los terrenos adyacentes.
Instalación de plataformas	La instalación de las plataformas para el tránsito de la maquinaria hacia el interior de las vialidades del Recinto Portuario, puede presentar afectación sobre la flora y la fauna presente.
Trazo y nivelación	Representa un impacto focal por implicar la remoción del sustrato del suelo rellenado y puede generar material de desecho tipo cascajo en cantidades considerables.
Generación de polvo	Por el tránsito de la maquinaria pueden generarse volúmenes considerables de polvo que afecten fundamentalmente el hábitat de aves residentes y algunas migratorias, así como la propia dinámica de trabajo del Recinto Portuario.
Mezcla de cemento	De mezclarse directamente sobre el substrato puede afectar la calidad del suelo, así como por su contacto, podría afectar las vialidades.
Estructura de contención/soporte	Representa un impacto focal por implicar la remoción del sustrato originalmente relleno y de esta parte de Recinto Portuario.
Colado de concreto	Su principal afectación radica en el emplazamiento directo sobre el sustrato sobre el cual se van a edificar los locales comerciales.
Mantenimiento de la maquinaria	Se evitar en todo momento durante la etapa de construcción el mantenimiento en el lugar de trabajo, a efecto de evitar afectaciones sobre la calidad del suelo.
Alumbrado	Puede presentar afectaciones sobre la calidad paisajística del recinto portuario, se tratara de evitar su uso y asi evitar alguna afectación sobre algunas poblaciones de aves residentes, migratorias.
Pintura y acabados	Por la alta humedad de esta zona costera, la desintegración de pinturas a base de aceites principalmente puede afectar la calidad del sustrato.
Mantenimiento de la infraestructura	La utilización de substancias químicas para esta actividad, por la alta humedad de la zona costera y la dinámica de los vientos puede afectar la calidad del sustrato y poder pasar al elemento agua..
Instalación eléctrica	Al instalarse entre la estructura de contención y la plancha de concreto, igualmente afecta el sustrato del recinto portuario..
Instalación de agua potable	Posible afectación a la hidrología subterránea.
Generación de ruido	Afecta el hábitat de aves residentes y migratorias, reptiles, anfibios, mamíferos marinos con posible arribo y la propia dinámica del área de muelles.
Comercio ambulante	La atracción de un número exacerbado de vendedores ambulantes puede representar un problema para el objeto recreativo y temático del Recinto Portuario.
Arbolado	En caso de introducir algunas especies de árboles, se tendrá precaución de que sean de la región, y con poca demanda hídrica, la presencia de plagas de insectos y atracción de avifauna no endémica.

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Con el objeto de conducir el desarrollo del Proyecto bajo un enfoque inminentemente precautorio respecto de los componentes ambientales con posible afectación, en las Tablas VI.1, VI.2, VI.3 y VI.4, se establecen las medidas correctivas clasificadas por su lógica de disminución, mitigación o compensación, a instrumentar en cada una de las etapas contempladas en el Proyecto para contrarrestar los impactos ambientales previamente identificados y descritos.

VI.1. Medidas correctivas a instrumentar durante la Etapa de Preparación del Sitio.

Impactos ambientales	**Medida a instrumentar**	**Clasificación de la medida**
Apertura de vías de acceso	1. Se establecerán señalizaciones de orden restrictivo e informativo, indicando las características generales de la obra, su tiempo estimado de realización, así como la apertura de caminos y las posibles afectaciones de rutas de tránsito peatonal y vehicular.	Mitigación
	2. Se evitara la apertura de vías de acceso en dunas costeras y la afectación a vegetación de desierto arenoso.	Disminución
	3. Se solicitaran autorizaciones formales a los colindantes de predios particulares, para la apertura de vías de acceso en sus propiedades.	Mitigación
	4. La maquinaria encargada de la apertura de vías de acceso contara con el debido mantenimiento preventivo, para evitar cualquier posible afectación al substrato por fallas mecánicas.	Disminución
Trazo y nivelación	5. Se delimitara con cinta amarilla el área total de trabajo con el objeto de prever accidentes en la interacción con visitantes.	Disminución
	6. La nivelación del terreno se llevará a cabo exclusivamente con el sustrato removido, y en caso de ser necesario mas volumen se proveerán de bancos autorizados de materiales pétreos.	Mitigación
Generación de Polvo	7. Se conducirán riegos periódicos a través de pipas con el objeto de la mínima afectación a los visitantes y comercios aledaños.	Mitigación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. Medidas correctivas a instrumentar durante la Etapa de Construcción.

Impactos ambientales	**Medida a instrumentar**	**Clasificación de la medida**
Instalación de Plataformas	8. Las plataformas para el tránsito hacia el interior de la obra de maquinaria y materiales, se emplazara a una distancia no menor de 30 metros. 9. Se instalarán baños portátiles y contenedores para el empleo de los trabajadores y la recolección de residuos, respectivamente.	Disminución Mitigación
Mezcla de cemento	10. Se instalará sobrada y temporalmente hule negro debajo de cualquier mezcla de cemento, con el objeto de que este no entre en contacto con el sustrato.	Mitigación
Instalación de las estructuras de contención	11. Se trabajará conforme al calendario y los horarios de mareas, procurando su desarrollo durante las horas picos delas áreas de descarga en muelles. 12. El tránsito de la maquinaria se limitará exclusivamente al área de trabajo. 13. No se construirán campamentos de trabajos, ya que los trabajadores serán residentes de la localidad. 14. Los escombros y material sobrante durante la etapa de construcción, serán canalizados a un sitio autorizado por la autoridad municipal para su disposición final.	Disminución Disminución Disminución Mitigación
Plancha de concreto		
Instalaciones eléctrica		
Instalaciones hidráulicas y sanitarias		
Mantenimiento de la maquinaria	15. Se llevará a cabo mantenimiento preventivo a la maquinaria y el equipamiento empleado, con el objeto de prevenir la emisión de partículas y gases contaminantes a la atmosfera, tales como: COx, NOx, SOx, etc; así como la contaminación del suelo por derrames de combustibles y aceites. 16. No se realizará mantenimiento preventivo dentro de la obra; se contratarán los servicios de un taller mecánico que cuente con la recolección de residuos peligrosos de una empresa autorizada por la autoridad federal.	Mitigación Mitigación
Generación de ruido	17. Se llevará a cabo mantenimiento a la maquinaria empleada, para disminuir las emisiones de ruido. 18. El horario máximo permitido para el desarrollo de la obra serán las 18:00 hrs con el objeto de no afectar los comercios aledaños.	Disminución Disminución

CONSULTA PÚBLICA

VI.3. Medidas correctivas a instrumentar durante la Etapa de Equipamiento.

Impactos ambientales	**Medidas a instrumentar**	**Clasificación de la medida**
Alumbrado	19. Se instalarán lámparas de baja intensidad alimentadas con celdas solares, con el objeto de disminuir el consumo eléctrico y contrarrestar la afectación paisajística.	Mitigación
Pintura y acabados	20. Se emplearan pinturas amigables con el medio ambiente y a su vez resistentes a la humedad, con el objeto de acotar las necesidades de mantenimiento y la corrosión y emisión de plomo al ambiente. 21. Se empleará la paleta de colores establecida por el Colegio Municipal de Arquitectos, para esta zona.	Mitigación Mitigación
Dotación de arbolado	22. Se dotará de vegetación preferentemente nativa y de bajo mantenimiento, procurando además evaluar la captación de avifauna y plagas de la misma, con el fin de no alternar la composición faunística de la zona.	Mitigación

VI.4. Medidas correctivas a instrumentar durante la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Impactos ambientales	**Medidas a instrumentar**	**Clasificación de la medida**
Mantenimiento de la infraestructura	23. Se implementará un programa permanente de mantenimiento y limpieza del Proyecto, procurando el empleo de técnicas e insumos amigables ambientalmente.	Mitigación
Comercio ambulante	24. Se instrumentará un reglamento para evitar hasta donde sea posible el comercio informal. 25. Se ejecutará un programa permanente de inspección y vigilancia. 26. Se dotará el andador de un esquema de señalizaciones ambientales acorde a los lineamientos establecidos por la SCT.	Mitigación Mitigación Compensación

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. Impactos residuales.

Considerando la instrumentación de las medidas correctivas - de disminución, mitigación y compensación – respecto a los impactos ambientales identificados y caracterizados, aún prevalecen *grosso modo* dos impactos residuales generados por el Proyecto. El primero de ellos tiene que ver con la afectación directa al sustrato de origen, por el trazo y la nivelación, la instalación de plataformas y estructura relacionadas, así como el propio colado de concreto, éstas actividades propias de la fase constructiva. El segundo de los impactos residuales atiende a la inherente afectación al hábitat de las diferentes especies de aves residentes y migratorias que se dan lugar en la Bahía Peñasco, por los meses en que se programa la conclusión de la obra. En relación al punto anterior, es importante subrayar que esta afectación ha tenido lugar en las edificaciones de los desarrollos turísticos conexos a playa hermosa, así como durante las temporadas de gran afluencia turística; tomando en cuenta además, que el periodo constructivo de la obra, no traslapa con las principales temporadas en que las aves migratorias se dan lugar en el litoral costero de Puerto Peñasco y ocasionalemente en la dársena del puerto, para llevar a cabo sus labores biológicos de resguardo, reproducción y nidación.

En este sentido, de los 26 factores del Sistema Ambiental Local inicialmente identificados con posible afectación por las actividades del Proyecto, una vez instrumentadas las medidas correctivas, 24 factores lograran ser ampliamente contrarrestados o eliminada su magnitud de afectación. Resulta imperante finalizar este apartado recalcando que en la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación no se prevén la presencia de impactos ambientales adicionales, estos son surgidos por la nueva interacción de actividades correctivas con los factores ambientales.

VI.1.1 Medidas Preventivas.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronostico del escenario.

Con el objeto de dimensionar de manera esquemática y objetiva la calidad ambiental del escenario, se desarrolló un análisis basado en los criterios que establece la Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) para la evaluación y valoración de estados en sistemas ambientales que le permitan definir áreas prioritarias para la conservación y acciones estratégicas asociadas.

La valoración de la calidad ambiental de regiones ecológicas se obtiene a partir de la sumatoria aritmética de los valores significados para cada uno de los siguientes criterios:

$$CA = \Sigma (Cvb + Car + Coc)$$

Dónde:

CONSULTA PUBLICA

CA = Calidad Ambiental
Cvb = Criterio de valor biológico.
Car = Criterio de amenaza o riesgo.
Coc = Criterio de oportunidades de conservación.

Así, a cada Criterio le corresponden una serie de subcriterios con un valor óptimo preestablecido y un valor real evaluativo; la sumatoria total del Criterio de valor biológico es de 31 unidades, de 0 unidades para el Criterio de amenaza o riesgo y de 9 para el Criterio de oportunidades de conservación, lo que representa una sumatoria máxima de la Calidad Ambiental de 40 unidades. Tomando como base una distribución por cuartiles, un escenario que manifieste una calidad ambiental entre un rango de 76-100% (31-40 unidades) significaría una región altamente conservada, mientras que un escenario con una calidad ambiental entre 51-75% (21-30 unidades) describe una región conservada. En contraparte, un escenario que manifieste una calidad ambiental entre un rango de 26-50% (11-20 unidades) representa una región degradada, mientras que un escenario con una calidad ambiental entre 1-25% (1-10) representa una región altamente degrada.

De tal manera, de las Tabla VII.1 a la VII.3 se muestra la calidad ambiental de los escenarios en su estado basal, con proyecto y sin medidas de mitigación, y con proyecto y la aplicación de las medidas correctivas.

Tabla VII.1. Valoración de la calidad ambiental del escenario ecológico Bahía Peñasco sin proyecto (en su estado basal o "cero").

CRITERIOS PARA VALORAR LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ESCENARIO ECOLÓGICO			**OBSERVACIONES**
CRITERIOS DE VALOR BIOLÓGICO (A)			
Subcriterios	***Valor optimo***	***Valor real***	
Extensión del sistema	3	3	6 km de litoral
Integralidad funcional del sistema	4	3	Presiones antropogénicas.
Función como corredor industrial-marino	3	2	Zona de muelles.
Diversidad de ecosistemas	3	2	Zona de transición ecosistémica.
Presencia de fenómenos naturales	3	3	Dinámica de mareas.
Presencia de endemismos	3	3	Más de 20 especies
Riqueza especifica	3	3	Invertebrados y algas.
Centro de origen y diversidad	3	2	Cerca de 500 especies.
Centros de domesticación	3	3	No aplica.

CONSULTA PUBLICA

Concentración especies en riesgo	3	3	Posible arribo mamíferos marinos
Valor total	**31**	**27**	**Estatus intermedio.**
CRITERIOS DE AMANZA O RIESGO (b)			
Perdida de superficie original	0	-2	Desarrollos turísticos.
Cambios poblacional humano	0	-2	Alta demanda.
Presión sobre especies clave	0	0	Nula.
Prácticas de manejo inadecuadas	0	-1	Hoteleras y recreativas.
Valor total	**0**	**-5**	**Someramente amenazada.**
CRITERIOS DE OPORTUNIDADES DE CONSERVACION (c)			
Importancia de servicios amb.	3	2	Hábitat costero protegido.
Proporción de área bajo manejo	3	1	Proceso entro de un área regulada.
Presencia de grupos organizados	3	1	Consorcios hoteleros y grupo de servidores turísticos
Valor total	**9**	**4**	**Área de oportunidad.**
CALIDAD AMBIENTAL			**27 + -6 + 4 = 25**

Acotaciones

(a) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(b) En estos casos se toma como referencia el valor del criterio más bajo, toda vez que la situación ideal implicaría que el área no enfrente ninguno de los factores de amenaza o riesgo.

(c) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(d) Se consideran regiones prístinas aquellas cuya valoración de calidad ambiental alcanza las 40 unidades.

CONSULTA PUBLICA

Tabla VII.2. Valoración de la calidad ambiental del escenario ecológico Bahía Peñasco con Proyecto y sin la aplicación de las medidas correctivas.

CRITERIOS PARA VALORAR LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ESCENARIO ECOLÓGICO			
CRITERIOS DE VALOR BIOLÓGICO (A)			**OBSERVACIONES**
Subcriterios	***Valor optimo***	***Valor real***	
Extensión del sistema	3	3	6 km de litoral
Integralidad funcional del sistema	4	2	Presiones antropogénicas.
Función como corredor industrial-marino	3	1	Zona intermareal afectada.
Diversidad de ecosistemas	3	2	Zona de transición ecosistémica.
Presencia de fenómenos naturales	3	2	Afectación oleaje.
Presencia de endemismos	3	2	Posible afectación.
Riqueza especifica	3	1	Afectación invertebrados y algas.
Centro de origen y diversidad	3	2	Cerca de 500 especies.
Centros de domesticación	3	3	No aplica.
Concentración especies en riesgo	3	3	Desconocimiento protocolos.
Valor total	**31**	**20**	**Estatus intermedio bajo.**
CRITERIOS DE AMENAZA O RIESGO (b)			
Perdida de superficie original	0	-2	Desarrollos turísticos.
Cambios poblacional humano	0	-3	Gran afluencia.
Presión sobre especies clave	0	-2	Quelonios y mamíferos marinos.
Prácticas de manejo inadecuadas	0	-2	Comercio ambulante.
Valor total	**0**	**-10**	**Altamente amenazado.**
CRITERIOS DE OPORTUNIDADES DE CONSERVACION (c)			
Importancia de servicios amb.	3	2	Hábitats afectados.
Proporción de área bajo manejo	3	1	Incrementa sin manejo.
Presencia de grupos organizados	3	1	Ambulantes itinerantes.
Valor total	**9**	**4**	**Área de oportunidad.**
CALIDAD AMBIENTAL			**20 + -10 +4 = 14**
Acotaciones			

CONSULTA PUBLICA

(a) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(b) En estos casos se toma como referencia el valor del criterio más bajo, toda vez que la situación ideal implicaría que el área no enfrente ninguno de los factores de amenaza o riesgo.

(c) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(d) Se consideran regiones prístinas aquellas cuya valoración de calidad ambiental alcanza las 40 unidades.

Tabla VII.3. Valoración de la calidad ambiental del escenario ecológico Bahía Peñasco con Proyecto y con la aplicación de las medidas correctivas.

CRITERIOS PARA VALORAR LA CALIDAD AMBIENTAL DEL ESCENARIO ECOLÓGICO			
CRITERIOS DE VALOR BIOLÓGICO (A)			**OBSERVACIONES**
Subcriterios	***Valor optimo***	***Valor real***	
Extensión del sistema	3	3	6 km de litoral
Integralidad funcional del sistema	4	3	Presiones antropogénicas.
Función como corredor industrial-marino	3	1	Zona intermareal.
Diversidad de ecosistemas	3	2	Zona de transición ecosistémica.
Presencia de fenómenos naturales	3	3	Dinámica de mareas.
Presencia de endemismos	3	3	Más de 20 especies
Riqueza especifica	3	3	Invertebrados y algas.
Centro de origen y diversidad	3	2	Cerca de 500 especies.
Centros de domesticación	3	3	No aplica.
Concentración especies en riesgo	3	3	Protocolo de varamientos.
Valor total	**31**	**26**	**Estatus intermedio.**
CRITERIOS DE AMENANZA O RIESGO (b)			
Perdida de superficie original	0	-2	Desarrollos turísticos.
Cambios poblacional humano	0	-2	Gran afluencia.
Presión sobre especies clave	0	-1	Mínima.
Practicas de manejo inadecuadas	0	-1	Hoteleras y recreativas.

CONSULTA PUBLICA

Valor total	**0**	**-6**	**Someramente amenazada.**
CRITERIOS DE OPORTUNIDADES DE CONSERVACION (c)			
Importancia de servicios amb.	3	2	Afectación hábitat costero
Proporción de área bajo manejo	3	2	Instrumentación reglamento.
Presencia de grupos organizados	3	2	Autoridades municipales.
Valor total	**9**	**6**	**Área de oportunidad.**
CALIDAD AMBIENTAL			**26 + -6 + 6= 26**

Acotaciones

(a) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(b) En estos casos se toma como referencia el valor del criterio más bajo, toda vez que la situación ideal implicaría que el área no enfrente ninguno de los factores de amenaza o riesgo.

(c) Para establecer un valor comparativo se considera el valor de referencia más alto ya que debe presumirse que mientras mejor conservado se encuentra un espacio geográfico, sus registros son más altos.

(d) Se consideran regiones prístinas aquellas cuya valoración de calidad ambiental alcanza las 40 unidades.

En la Figura VII.1 se muestran la calidad ambiental para cada uno de los escenarios, teniendo como referente el escenario prístino ponderado en su nivel máximo con 40 unidades. En su estado basal o actual, el escenario de la Bahía Peñasco, por su dinámica turística presenta una ponderación evaluativa de 25 unidades, lo que le ubica dentro del rango del 51-75% de calidad ambiental, definida como una región conservada. Sin embargo, el desarrollo del Proyecto sin la instrumentación de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, conllevan a una ponderación evaluativa del orden de las 14 unidades, lo que le emplaza dentro del rango del 26-50% de calidad ambiental, definida como una región someramente degradada. Finalmente, la ejecución del Proyecto articulando las medidas correctivas propuestas, determina una ponderación evaluativa de 26 unidades, lo que le cataloga dentro del rango del 51-75% de calidad ambiental, definiéndole como una región conservada y mejorando incluso las condiciones de su estado basal, principalmente por la instrumentación de un reglamento de inspección, vigilancia, administración y conservación de la SCT y ZOFEMAT, que delimite el ejercicio del comercio ambulante, regule las actividades recreativas de los visitantes, informe sobre los principales atributos ambientales del área y finalmente, opere protocolo de varamientos de mamíferos marinos y quelonios con posible arribo a la zona.

CONSULTA PUBLICA

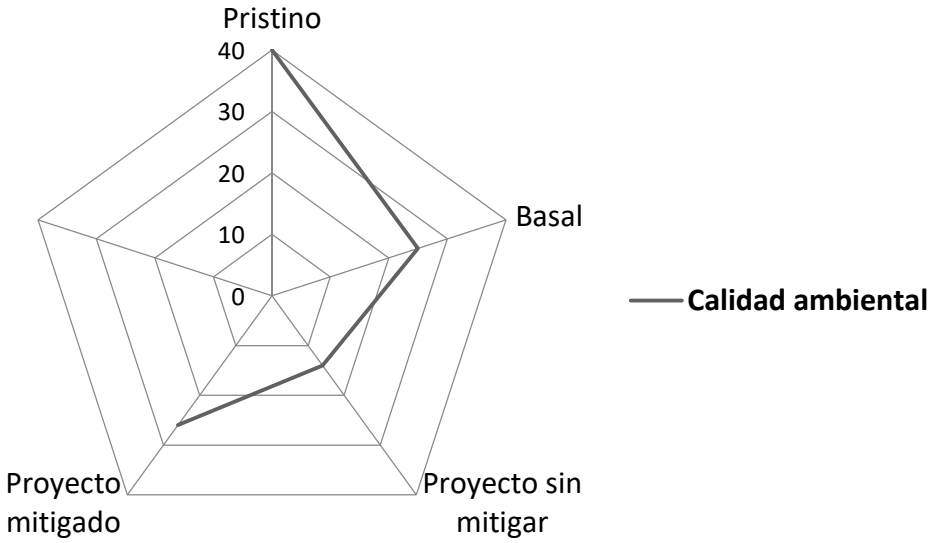


Figura VII.1. Valoración proporcional de la calidad ambiental de cada escenario en relación al valor de referencia.

CONSULTA P

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

El proyecto que nos ocupa, es de bajo impacto ambiental, ya que los locales comerciales, por su diseño y operación no afectaran el sistema local puntual, ni la propia dinámica de un muelle descarga, dentro de un Recinto Portuario, regulado por la S.C.T., eso sí, vendrán a dar una imagen que relazara el valor de esta zona de trabajo y creara las condiciones para ser visitada por propios y foráneos. El cumplimiento de las medidas de disminución, mitigación y compensación incluidas en el Capítulo VI del presente trabajo.

A efecto de brindar el seguimiento a las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción de los locales comerciales, las Direcciones Municipales de Desarrollo Urbano y de Ecología, otorgaran seguimiento, así como a la Etapa de Equipamiento y, finalmente, la Capitanía de Puerto dependiente de la S.C.T., serán las encargadas propiamente de la Etapa de Operación y Mantenimiento del Andador (véase las tablas VII.5, VII, 6 Y VII.7).

Tabla VII.5. Programa de vigilancia ambiental para las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción del Andador.

Medida correctiva	Temporalidad	Seguimiento	Evidencia
Se establecerán señalizaciones de orden restrictivo e informativo, indicando las características generales de la obra, su tiempo estimado de realización, así como la apertura de caminos y las posibles afectaciones de rutas de tránsito peatonal y vehicular.	Durante toda la fase preparativa del terreno y constructiva.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra.
Se evitara la apertura de vías de acceso nuevas en el Recinto Portuario.	Durante la fase preparativa del terreno.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Memoria fotográfica.
Se solicitaran autorizaciones a los colindantes de predios particulares, si es el caso.	Previo al inicio de operaciones.	Notificación en su caso a los Inspectores de Obra Pública Municipal.	Copia del escrito, si es el caso.
La maquinaria encargada de la apertura de vías de acceso contara con el debido mantenimiento preventivo, para evitar cualquier posible afectación al substrato por fallas mecánicas.	Previo al inicio de operaciones.	Se notificara a la Dirección de EcologiaMunicipal, de validar el buen estado de la maquinaria	Notificacion por escrito.
Se delimitara con cinta amarilla el área total de trabajo con el objeto de prever accidentes en la interacción con visitantes.	Durante toda la fase preparativa y constructiva del andador.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
La nivelación del terreno se llevará a cabo exclusivamente con el sustrato removido, y en caso de ser necesario mas volumen se proveerán de bancos autorizados de materiales, evitando el empleo del sustrato de áreas conexas.	Durante la fase preparativa del terreno.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
Se conducirán riegos periódicos a través de pipas con el objeto de la mínima afectación a los visitantes y comercios aledaños.	Durante la fase preparativa del terreno.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.

CONSULTA PUBLICA

Las plataformas para el tránsito hacia el interior de la obra de maquinaria y materiales, se emplazara a una distancia no menor de 30 metros dela Dársena del Puerto.	Durante la fase preparativa del terreno.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
Se instalarán baños portátiles y contenedores para el empleo de los trabajadores y la recolección de residuos, respectivamente.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del proyecto.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Contrato de servicios.
Se instalará sobrada y temporalmente hule negro debajo de cualquier mezcla de cemento, con el objeto de que este no entre en contacto con el sustrato.	Durante la fase preparativa del terreno.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
Se trabajará conforme al calendario y los horarios establecidos, procurando su desarrollo durante las pleamares máximas para evitar posible afectación a la fauna local.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
El tránsito de la maquinaria se limitará exclusivamente al área de trabajo.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
No se construirán campamentos de trabajos, ya que los trabajadores serán residentes de la localidad.	Durante todo el proyecto.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.
Los escombros y material sobrante durante la etapa de construcción, serán canalizados a un sitio autorizado por la autoridad municipal para su disposición final.	Durante la fase terminal de la construcción del proyecto.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Despachos de relleno sanitario.

CONSULTA PÚBLICA

Se llevará a cabo mantenimiento preventivo a la maquinaria y el equipamiento empleado, con el objeto de prevenir la emisión de partículas y gases contaminantes a la atmosfera, tales como: COx, NOx, SOx, etc; así como la contaminación del suelo por derrames de combustibles y aceites.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Se notificara a la Dirección de Servicios Públicos/Ecologia se encargara se validar el buen estado de la maquinaria.	Constancia de notificación.
No se realizará mantenimiento preventivo dentro de la obra; se contratarán los servicios de un taller mecánico que cuente con la recolección de residuos peligrosos de una empresa autorizada por la autoridad federal.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra.
Se llevará a cabo mantenimiento a la maquinaria empleada, para disminuir las emisiones de ruido.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Se notificara a la Direcciòn de Ecologia para validar el buen estado de la maquinaria.	Constancia de escrito.
El horario máximo permitido para el desarrollo de la obra serán las 18:00 hrs con el objeto de no afectar los comercios aledaños.	Durante la fase preparativa del terreno y constructiva del andador.	Revisión en campo a cargo de los inspectores de obra pública.	Bitácora de obra pública.

VII.6. Programa de vigilancia ambiental para la Etapa de Equipamiento del Andador.

Medida correctiva	**Temporalidad**	**Seguimiento**	**Evidencia**
Se instalarán lámparas de baja intensidad Led para disminuir el consumo eléctrico y contrarrestar la	Durante la fase de equipamiento y en	La Direcciones de Ecología y Desarrollo Urbano proporcionaran un	Bitácora de protección ambiental.

CONSULTA PUBLICA

afectación paisajística y a fauna nocturna local.	su operación y mantenimiento.	catálogo de las opciones más viables para su adquisición.	
Se emplearan pinturas amigables con el medio ambiente y a su vez resistentes a la humedad, con el objeto de acotar las necesidades de mantenimiento y la corrosión y emisión de plomo al ambiente.	Durante la fase de equipamiento del andador y en su operación y mantenimiento.	La Direcciones de Ecología y Desarrollo Urbano proporcionaran un catálogo de las opciones más viables para su adquisición	Bitácora de protección ambiental e imagen urbana.
Se empleará la paleta de colores establecida por el Colegio Municipal de Arquitectos, para esta área.	Durante la fase de equipamiento y en su operación y mantenimiento.	La Dirección de Desarrollo Urbano proveerá dicha paleta de colores y emitirá consideraciones respectivas.	Bitácora de protección ambiental e imagen urbana.
Se dotará de vegetación preferentemente nativa y de bajo mantenimiento, procurando además evaluar la captación de avifauna y plagas de la misma, con el fin de no alternar la composición faunística de la zona.	Durante la fase de equipamiento y en su operación y mantenimiento.	La Dirección de Ecología proveerá una memoria técnica de paisajismo y manejo de áreas verdes para zonas de playa en ambientes áridos.	Bitácora de protección ambiental e imagen urbana.

CONSULTA PUBLICA

VII.7. Programa de vigilancia ambiental para la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Medida correctiva	**Temporalidad**	**Seguimiento**	**Evidencia**
Se implementará un programa permanente de mantenimiento y limpieza del Proyecto, procurando el empleo de técnicas e insumos amigables ambientalmente.	Permanente	La Dirección de Obras Públicas, Ecología y la propia normatividad de la S.C.T., que está a cargo de los Recintos Portuarios, será el responsable de la instrumentación y seguimiento a dicho Programa.	Bitácora de mantenimiento.
Se instrumentará un reglamento para la recreación responsable en el Recinto Portuario.	Permanente	Se presentara a Dirección de Ecología un Proyecto del Reglamento para el uso de los locatarios de este proyecto en el Recinto Portuario en Puerto Peñasco	Carta solicitud.
Se ejecutará un programa permanente de inspección y vigilancia.	Permanente	La Coordinación Municipal de Inspección y Vigilancia se encargara de la instrumentación y seguimiento a dicho Programa.	Bitácora de inspección y vigilancia.
Se dotará de un esquema de señalizaciones ambientales acorde a los lineamientos establecidos por la SEMARNAT y S.C.T.	Permanente	La Direcciòn Municipal de Ecología llevaran a cabo el diseño y emplazamiento de las señalizaciones.	Protocolo de señalización de SEMARNAT y S.C.T.

CONSULTA PÚBLICA

VII.3. Conclusiones.

La Bahía Peñasco y sus seis kilómetros litorales de playa arenosa manifiestan una considerable transformación a escala paisajística, principalmente por el emplazamiento en esta zona de una franja de desarrollos turísticos de tipo condominal y para la estadía de casas rodantes, atrayendo por esta y otras razones a miles de visitantes nacionales y extranjeros. Dicha proliferación de infraestructura turística tuvo lugar a finales de la década de 1990 (veasé Figura VII.2), cuando Puerto Peñasco se erige como el principal destino de playa para los estados fronterizos estadounidenses de Arizona, California y Texas, así como los estados de interior de Sonora, Sinaloa, Chihuahua y Baja California. Anterior al emplazamiento de la infraestructura turística, las zonas denominadas como Playa Hermosa y *Sandy Beach*, por la calidad de sus sustratos, la pendiente poco pronunciada y la quietud de sus mareas, ya eran reconocidas y usufructuadas por los pobladores locales y los visitantes como las áreas para la recreación en playas por excelencia.

Esta atracción hacia este destino de playa, ofrece la oportunidad de mejorar la oferta de servicios y productos, por ello, el presente proyecto, Construcción y Operación de 12 locales comerciales, en una zona única, por su gran afluencia turística, representa una gran oportunidad del Recinto Portuario, ofreciendo espacios limpios y bien cuidados en su imagen, por un lado y por otro mejorar la calidad de vida de los participantes en este proyecto.

Las principales afectaciones de la edificación masiva de dichos complejos turísticos, así como la concatenación de un arribo exorbitante de comerciantes ambulantes del centro y sur del país que, de una u otra manera, desplazan la pequeña economía local vinculada al sector turismo, van reduciendo los espacios donde los emprendedores locales, han sido sistemáticamente desplazados.

De manera tal, la construcción y operación de estos 12 locales comerciales Puerto Peñasco Marea Alta, ante el devenir paisajístico de la Bahía Peñasco, no representa una afectación considerable en tal vertiente. En este sentido, buscando acotar aún mas la brecha de una posible afectación a escala de paisaje, el Proyecto incorpora una serie de consideraciones arquitectónicas sustentables, como son el establecimiento de una paleta de colores afines al área de muelles y de litoral, la instalación de baños ecoeficientes e iluminación solar y de baja intensidad, vegetación preferencialmente nativa y de bajo mantenimiento, prevé la no afectación de las vistas de horizonte, así como el empleo de insumos ‘suaves’ para el mantenimiento de la infraestructura.

Por su parte, respecto de la afectación ecosistémica o de componentes bióticos relevantes, el Proyecto en sus etapas preparativas y constructivas incorpora una serie de procedimientos ingenieriles regios bajo el enfoque ambiental preventivo, tales como la apertura estratégica de caminos, limitar el tránsito de maquinaria al área de trabajo, el mantenimiento preventivo de la maquinaria fuera del área de trabajo, la instalación de baños portátiles y contenedores de basura, la no instalación de campamentos temporales, horarios de trabajo, control de la generación de ruido y polvo; con un énfasis particular en la no

CONSULTA PÚBLICA

afectación de los componentes físicos, flora y fauna de los sistemas del área de muelle, enclavada en el Recinto Portuario de Puerto Peñasco, Sonora.

Por último, el cumplimiento de las medidas ambientales preventivas y el hecho de que el área de influencia del proyecto es muy pequeña, enclavada en un área ya impactada por la dinámica propia del tipo de actividad comercial que se genera, de manera puntual, nos permite decir que el presente proyecto no afecta de manera significativa el medio ambiente en sus principales componentes como suelo, agua y aire, el tamaño del presente proyecto es de solo 372 metros cuadrados.

Por todo lo anteriormente expuesto y argumentado, concluimos que el presente proyecto es viable en términos de no afectación al ambiente, en una área ya impactada, pero que aun asi se pondrá especial énfasis en las medidas preventivas y el uso de tecnologías y componentes amigables con el medio.

VIII. Bibliografía Consultada.

Álvarez, L. G. 2010, Características de la capa límite del fondo en el Alto Golfo de California a partir de perfiles de velocidad. Ciencias Marinas (2010), 36 (3), 285-299.

Álvarez, L. G. y S.E. Jones, 2002. Factors influencing Suspended sediments flux in the Upper Gulf of California. Estuarine, Coastal and Shell Science, 54:747-759.

Álvarez L. G., F. Suarez Vidal. R. Mendoza Borunda, M. González Escobar, 2009. Bathymetry and active geological st. ructures in the Upper Gulf of California. Boletin de la Sociedad Geológica Mexicana. 61 (1): 129-141.

Anderson-Daniel y Eduardo Palacios. Aspectos Bioecológicos: aves acuáticas: http//www2.ine.gob/publicaciones/libros/546/cap18.pdf

Aranda G., J.J., J. F. Luhr, T. B. Housh, G. Valdez Moreno y G. Chavez C. (2005). El volcanismo tipo intraplaca del Cenozoico tardío en el centro y norte de Mexico: una revisión. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen conmemorativo del centenario temas selectos de la geología mexicana. Tomo LVII, Num. 3, P. 187-225.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenmberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (http://www.conabio.gob.mx). Consultado en 16 de Julio 2017.

CONSULTA PUBLICA

Bojórquez-Tapia. L, A., Ezcurra, E., & Garci, O. (1998). Appraisal of invironmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of invironmental management*, 53 (1), 91-99.

Brusca, R. C.1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. University of Arizona. Tucson, Arizona. 513 p.

Canter, L. W., y Sndler, G. A. (1997). "Impact significance determination-basic considerations ans a sequuenced aproach.", EIA Review, 13:275-297.

Carbajal, N. y Y. Montaño Ley, 2001. Transport of Sediments in Water Bodies of the Gulf of California. En Sediment transport in aquatic environment, Cap. 7, 42-172.

Carbajal, N.. 1993. Modelling of the circulation in the Gulf of California. Tesis de Doctorado, Universidad de Hamburgo.

Carbajal, N., A. Souza y R. Durazo, 1997. A numerical study of the exROFI of the Colorado River. J. Mar. Sys., 17-33.

Carriquiry, J. D., A. Sánchez, 1999. Sedimentation in the Colorado River Delta and Upper Gulf of California after ne dearly a century of discharge loss. Marine Geology, Volume 158, Issues 1-4. June, 125-145.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coordinadores). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos. Aves de los esteros de Puerto Peñasco. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos, A. C., México.

Comisión Estatal del Agua. (2008). Estadísticas del agua en el Estado de Sonora, 1a. Edición.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2007. Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado: 216 pags. CONANP. México.

Coria-Elsa y Jesús Ventura.2007. Sonoran Insulario, Num. 20, pag. 1-2, CONANP. México.

D.O.F. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.

De León-González . A., Bastida-Zavala, J.R., Carrera-Parra L. F. , Garcia-Garza M. E., Peña-Rivera A., Salazar-Vallejo S. I. Y Solís-Weiss V . (Eds) (Annelida Polychaeta) de México y

CONSULTA PUBLICA

América Tropical. Tomo I. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México. 737p.

Dodson D., T Allen, S. Carpenter, A. Ives, R Jeanne, J. Mitchell, N. Langston, M. Turner (1998) Ecology. Oxford University Press, 432p.

Douglas, M. W., J. M. Galvez, J. F. Mejia y J. Murillo, 2003. New Directions in the Pan American Climate Studies. Sounding Network for Latin America. Michael W. Douglas. NOAA/NSSL. CIMMS/University of Oklahoma. Norman OK 73069 42p.www

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía, UNAM, México. 246p.

Hernández Azcunaga Leonardo (2005). Dinámica del transporte de sedmentos como carga de fondo en el Alto Golfo de California. Tesis de Posgrado en Ciencias Aplicada. IPICYT.

Inman, D. L.y J. Filloux, 1959. Beach cycles related to tide and local wind wave régime. Contribution from the Scripps Institution of Oceanography of the University of California, new series. Manuscript Received September 25, p 225-231.
IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. www.iucnredlist.org.

Kasper-Zubillaga, J. J. y A. Carranza-Edwards, 2005. Grain size discrimination between sands of desert and coastal dunes from northwest Mexico. Revista Mexicana de Ciencias Geologicas. 22(3): 383-390p.

Kerstitch A. y Berstch H. 2007. Sea of Cortez Marine Invertebrates 2nd. Edition. California E.U.A. 124P.

Komar P. D. (1998).Beach Processes and Sedimentation.2nd. Edition. Prentice Hall, New Jersey, 544p.

Lohani B. N., Evans J. W., Everitt R.R., Ludwing H., Carpenter R. A., Tu Shih-Liang. (1997).Environmental Impact Assesment for Developing Countries in Asia, Vol. 1, Manila7 Asian Development Bank.

Madhharavaju, J. J., C. García y Barragan S. M. Hussain y S. P. Mohan, (2009). Microtextures of quartz grain in the beach sediments of Puerto Peñasco and Bahía de Kino, Gulf of California, Sonora, Mexico. Revista Mexicana de Ciencias Geologicas.26 (2):367-379.

Marinone S. G., y M. F. Lavín, 1997. Mareas y corrientes residuales en el Golfo de California 113-139 pp. Contribuciones a la Oceanografía Física en México. Unión Geofísica Mexicana Monografía No. 3.

CONSULTA PÚBLICA

Marinone S. G., Pares-Sierra, A., Castro R. and Mascarnhas, A.Correction to temporal and spatial variation of the surface winds in .the Gulf of California. Geophysical Research Letters. 31(L10305).

Montaño,Y. y N. Carbajal, 2008. Numerical experiment n the long term morphodynaics of the Colorado River Delta. Ocean Dynamics, 58(1):19-29.

Morzaria-Luna, Hem Nalini. 2008. Ficha Ramsar Humedales Bahía Adair, México.

Morzaria-Luna, HemNalini. 2009. Ficha Ramsar Humedales de Bahía San Jorge, México.

Ortlieb, Studies of Sonoran Geology. Issue 254. Geology Society of America, 1991, 130 pp.

Ortiz P., M. A. y J. M. Figueroa M. (Colaborador), (2006). Diferenciacion Geomorfologica de las Costas de Mexico. Nuevo Atlas Nacional de Mexico. Coordinadora Coll de Hurtado, A., Coordinadora de la sección Naturaleza: Vidal Zepeda, R. Instituo de Geografia, UNAM. En cuatro cartas de escala diferente, con memoria explicativa al reverso de la carta. (Litoral Noroccidental y Golfo de California, escala 1:3,200 aprox.)

Pares-Sierra, A. A. Mascarenhas, S. G. Marinone, y R. Castro, 2003. Temporal and Spatial variation of the surface winds in the Gulf of California. Geophysical Reserach Letters. 30(6), 1312 DOI: 10.1029/2004GL016716.

Petracci-Pablo; Canevari, Marcelo y Esteban Bremer. 2005. Guías de aves playeras y marinas migratorias del sur de América del Sur. 40 pags. Escuela Hermanas de las Aves Playeras. Argentina.

Reyes, S., m. w. Douglas, and R. A. Maddox, 1994: El Monzón del Sureste de Norteamérica (TRAVASON/SWAMP). Atmosfera. 7, 117-137pp.

Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. Mexico.

Salas de León, D. A., N. Carbajal-Perez, M.A. Monreal-Gomez y G. Barrientos MacGregor, 2003. Residual circulation and tidal stress in the Gulf of California. Journal of Geophysical Research, 108(3317):12

Salas de León, D. A., Carbajal-Perez, M.A. Monreal-Gómez y A. Gil Zurita, 2011. Vorticity and mixing induced by the barotropic M2 tidal current and zooplankton biomass distribution in tonocihe Gulf of California. Journal of Sea Research, 66(2):143-153pp.

SEMARNAP. 1996. Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000. SEMARNAP. México. 138 pp.

Shepard, F. P., 173. Submarine Geology, 3rd.Edition. Harperand Row, Publishers, New York. 517p.

CONSULTA PÚBLICA

Smith L. R. y Smith M. T. 2001. Ecologia 4ta. Edicion.Capitulo 23. La producción en los ecosistemas. Editorial Addison Wesley. Pearson Education, 824p.

Terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Editorial Fundación Universo Veintiuno, A.C. México, D.F.

Torre-Jorge, et al. 2005. Sonoran Insulario, Num. 11, pags.4-7. CONANP. México.

Warner, M. L. y Bromley, D. W. (1974). Environmental Impact Analysis. A Review of Three Methodologies, Water Resources Center, Madison, Wisconsin.

CONSULTA PUBLICA