

## II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. Información general del proyecto

La **Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular (MIA-P)**, se elabora de acuerdo a la guía para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental, bajo la responsabilidad de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT. (SEMARNAT, Agosto de 2005), para la autorización del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS", promovido por la empresa SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V. en la margen norte del Estero de Urías, en el Parque Industrial Alfredo V. Bonfil, al margen izquierdo aledaño al proyecto de PESCA AZTECA, S.A. DE C.V., y al margen derecho colinda con el muelle de SERVICIOS NAVALES DE MAZATLÁN, S.A. DE C.V., en la ciudad y puerto de Mazatlán, Sinaloa. De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, y su Plano ZONIFICACIÓN SECUNDARIA USOS DESTINOS DE SUELO (PE04) (Extracto figura 2); del periodo de 2014-2018 aprobado el 03 de Marzo de 2014, el terreno para el muelle y patio de maniobra se encuentra clasificado como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIA (Figura 2). Por otra parte la Secretaria de Comunicaciones y transportes a través de la Capitanía de Puerto, emitió su opinión respecto al proyecto de manera factible (Anexo 4).

Esta **MIA-P**, tiene correspondencia con el contenido en la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** de acuerdo a su última reforma publicada DOF 06-04-2010, donde se establece:

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

#### Fracciones:

**I.- Obras hidráulicas**, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

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

Así como el **REIA**, que establece en el artículo 5, inciso A:

**Artículo 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

#### A) Hidráulicas:

##### Fracciones:

**III. Proyectos de construcción de muelles**, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales,...;

## CAPITULO II

**R) Obras y actividades en** humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus **litorales o zonas federales:**

### **Fracción:**

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

Bajo esta consideración legal, en este proyecto presentamos la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.

### **II.1.1.- Naturaleza del proyecto:**

Servicios Azteca, S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la Compraventa de productos petrolíferos, fue constituida en el año de 1996 como estrategia de Grupo PINSA para cubrir las necesidades de Diesel Marino Especial de la flota de barcos de sus filiales: PESCA AZTECA, MAZ SARDINA y ocasionalmente se le vende a terceros.

En el 2010 se realizó la inversión en una planta de combustibles de acuerdo a normatividad Pemex y demás aplicables, con la finalidad de mantener una mayor eficiencia en los surtimientos y aseguramiento del abasto por medio de 2 tanques de 1,000,000 litros cada uno, así como de infraestructura que permite surtir 2 barcos al mismo tiempo a razón de un caudal de 2,000 litros por minuto, lo cual permitió reducir los tiempos de abastecimiento en un 50%, dando como resultado un ahorro significativo en tiempo de estadía por barco y un incremento en la seguridad durante el suministro del combustible.

Dentro de las necesidad de la flota atunera de Pesca Azteca, S.A. de C.V. También se construyó un tanque de almacenamiento para el combustible gas avión, con una capacidad de 100,000 litros, asegurando de la misma forma el abastecimiento por medio del almacenamiento del combustible requerido por los helicópteros correspondientes a la flota.

En el 2013 se adquieren equipos de transporte de combustibles conformados por:

- 2 Tracto camiones de dos tanques (Full) con capacidad de 63,000 litros cada uno, para uso de transporte del combustible diesel marino especial.
- 1 Camión chasis (pipa) con un tanque fabricado en acero inoxidable, con capacidad de 20,000 litros, para el uso exclusivo de transporte de gas avión.

Inversión que permitió asegurar el combustible para las embarcaciones y controlar las operaciones, además de generar ahorros en pagos de flete.

Actualmente Servicios Azteca SA de CV, se encuentra en operaciones abasteciendo la flota atunera cuyos barcos tiene una capacidad promedio de 500,000 litros y la flota sardinera con una capacidad promedio de 8,000 litros por barco. El proceso de abastecimiento de combustible de las embarcaciones se realiza en el muelle de Pesca Azteca en el área de Malvinas donde se cuenta con dos tomas de Diesel, ya que Servicios Azteca no cuenta con un muelle propio en sus instalaciones, en estos mismos muelles se realizan reparaciones, mantenimiento en general y avituallamiento a los barcos durante su estadía.

Con base a la necesidad urgente de una operación autosuficiente en sus instalaciones la Empresa Servicios Azteca S.A. de C.V. ha desarrollado el presente Proyecto Ejecutivo "DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA", que consiste en construir de un sistema portuario propio que cumpla con los términos de infraestructura y equipamiento necesarios para elevar la eficiencia operativa, estándares de seguridad y calidad, por medio de:

CAPITULO II

- La construcción de un muelle con 81 metros de longitud para Servicios Azteca con capacidad de un Barco Atunero y un área para patio de maniobra.

El muelle a construirse en los terrenos de Servicios Azteca contará con los requerimientos y normas internacionales de seguridad industrial de necesarias para los procesos de abastecimiento de combustibles y lubricantes, incrementando la eficiencia de sus procesos y agilizando el tiempo para la carga de combustible de las embarcaciones. Logrando así una ventaja competitiva para Grupo PINSA y las empresas pesqueras mexicanas.

Prevía a la construcción del muelle se construirá el área de maniobras necesaria con un ancho de 7.5 metros y con una longitud equivalente a la del muelle.

El proyecto está integrado por la siguiente infraestructura:

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
TOTAL		1,619.663

Figura 4. Vista aérea del proyecto.



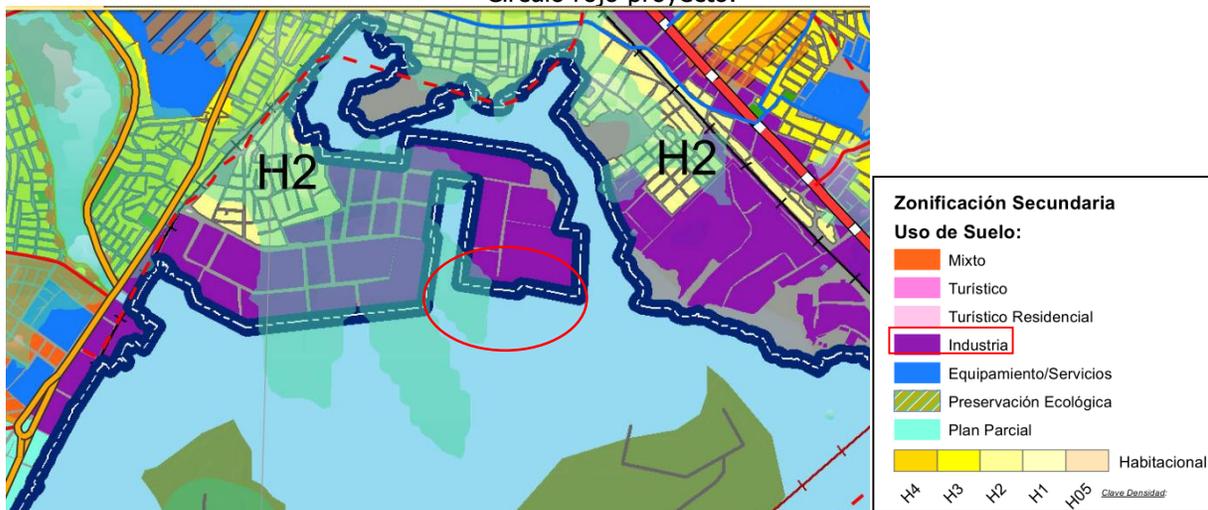
### II.1.2.- Selección del sitio.

La selección del polígono del predio donde se desarrollará el proyecto, fue propuesto en base a los siguientes criterios:

- El Puerto de Mazatlán es un puerto artificial, cuya infraestructura, instalaciones y servicios corresponden a un puerto de altura y cabotaje, comercial, turístico y Pesquero.
- El Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, fue concebido por el Gobierno Federal en 1975, su construcción se realizó hasta la Tercera Etapa conocida como las Malvinas (Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos) (Anexo 9).
- Esta zona conocida como Las Malvinas, colinda con la dársena de camaroneros y atuneros al Este del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil; donde se encuentran en operación muelles pesqueros, astilleros y el Proyecto: "Construcción, operación y mantenimiento de un astillero", mediante Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental Oficio No. SG/145/2.1.1/0017/06.-0232, de fecha enero 30 del 2006 se encuentra en proceso (anexo 7); el mismo que cuenta con la desincorporación del terreno federal (ahora escriturado) a Servicios Azteca S.A. de C.V.; teniendo como antecedente una dragado en la zona que permitió ganar terrenos al estero de Urías (Anexo 8).
- Esta empresa Servicios Azteca S.A. de C.V., en el área de Malvinas ya cuenta con un área de abastecimiento de combustible para la flota de barcos atunera. Los trabajos se realizarán contiguos a estas instalaciones ya existentes para construir un muelle de atraque y constar con otra área de maniobras en tierra, ya que al momento no existen y los combustibles se suministran desde el muelle de Pesca Azteca.
- El predio con la empresa en operación, cuenta con los servicios públicos básicos de agua potable, drenaje sanitario, energía eléctrica, así como vía de acceso, además de comunicación interior que permite la relación entre las diferentes áreas de la empresa en operación, incluida el área que se plantea en las actividades proyectadas.

De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, y su Plano ZONIFICACIÓN SECUNDARIA USOS DESTINOS DE SUELO (PE04) (Extracto figura 2); del periodo de 2014-2018 aprobado el 03 de Marzo de 2014, el terreno para el muelle y patio de maniobra se encuentra clasificado como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIA (Figura 2).

**Figura 2.** Plan Director del Desarrollo Urbano de La Ciudad de Mazatlán 2014 -2018.  
Círculo rojo proyecto.



### Criterios Ambientales:

El área donde se realizarán las obras **“CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS”**, corresponde al cuerpo del Estero de Urías, hacia donde se extenderá el terreno que alberga las actuales instalaciones, mediante la colocación de pilotes que soportaran la loza de concreto armado del muelle, en un área que comprende un polígono paralelo a las actuales instalaciones de Servicios Azteca dentro del actual cuerpo de agua, margen norte del Estero de Urías, el cual será realizado con la finalidad de contar con un área de atraque de embarcaciones para suministro de combustible. En el sitio seleccionado para desarrollar la obra no se presenta ningún tipo de vegetación, incluso la de tipo halófito, por lo que no requieren de desmonte y despalme de la misma y por consiguiente no se requiere cambio de uso de suelo.

La actividades y obras a que se hace referencia en el proyecto, serán construidos como prolongación del proyecto existente, utilizando como método constructivo la de hincado de pilotes trabajados por punta, diseño de la cimentación para soportar equipo y carga, que consistirá en lozas de concreto armado con acero (varillas), estructura que por las particularidades constructivas, permitirá el libre flujo de la masa de agua.

El proyecto solo tiene la opción de desarrollarse hacia esa dirección, dado que en el sentido de dirección hacia tierra firme, los espacios físicos están ya ocupados, además el proyecto se refiere a instalaciones que para atrancamiento de barcos atuneros y sardineros, para suministrarse de combustible, por lo que la estructura del muelle necesariamente tienen que estar en contacto con el cuerpo de agua existente.

La obra que implica este proyecto se desarrolla en un sitio que se integra al área rellenada ya existente, tal y como se observa en Figura 1 y 2, Plano 1 y 2 (anexo planos) y anexo fotográfico. Su afectación al medio ambiente será poco significativa, ya que el área ha sido impactada desde el año de 1975, originalmente en un terreno ganado al Estero de Urías por El Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, concebido por el Gobierno Federal en 1975, su construcción se realizó hasta la Tercera Etapa conocida como las Malvinas (Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos) (Anexo 9).

Anteriormente y con la finalidad de llevar a cabo las obras y dragado para Proyecto: “Construcción, operación y mantenimiento de un astillero”, mediante Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental Oficio No. SG/145/2.1.1/0017/06.-0232, de fecha enero 30 del 2006 (Anexo 7), se requirió de contar con un documento que la autoridad correspondiente en materia pesquera, determinara que esta zona no es un área donde se pesca de manera concesionada o con permiso para alguna sociedad cooperativa o persona física (Anexo 5). Por tanto en continuidad y para poder llevar a cabo un mejor desplazamiento de embarcaciones de tipo atuneros se ha propuesto el presente proyecto.



SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,  
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN  
COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO Y ACUÍCOLA  
OFICIO NÚMERO DGOPA/12516/060912/2806.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN  
SAGARPA

Mazatlán, Sinaloa, a 6 de Septiembre de 2012

C.P. JULIO CÉSAR COTA LUGO  
Representante Legal de Servicios Navales de Mazatlán, S.A. de C.V. (SNM)  
Presente.-

Hago referencia a su oficio recibido el 28 de agosto de 2012 en esta Dirección General, mediante el cual hace de nuestro conocimiento el trámite que se encuentra realizando ante la Secretaría de Marina (SEMAR) sobre la autorización para vertimiento para colocación de una rampa de varada sobre el lecho marino. Dicho trámite se refiere a la construcción de un Varadero en terrenos propiedad de la empresa que Usted representa, con el objetivo de proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo de los buques de las empresas pesqueras Grupo PINSA; Pesca Azteca, S.A. de C.V.; MAZPESCA, S.A. de C.V. y MAZSARDINA S.A. de C.V.; en consecuencia y como parte de dicho trámite, solicita un "Dictamen o certificación de CONAPESCA donde se manifieste que en inmediaciones del proyecto no se realiza ningún tipo de explotación pesquera por parte de alguna comunidad ribereña que pudiese en un futuro crear un conflicto social".

Al respecto, y tomando en cuenta que el área donde se pretende realizar el proyecto mencionado se encuentra ubicada en el denominado Parque Industrial Alfredo V. Bonfil, 3era etapa "Las Malvinas", así como su zona acuática colindante, la cual pertenece al Recinto Portuario debidamente concesionado a la Administración Portuaria Integral; le informo, que después de una búsqueda exhaustiva en los Archivos de esta Dirección General, no se encontró ningún tipo de permiso o concesión otorgada a alguna comunidad ribereña para explotación de actividades pesqueras..

Sin más por el momento quedo a sus órdenes para cualquier aclaración al respecto.

ATENTAMENTE  
DIRECTOR GENERAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO Y ACUÍCOLA  
Lic. ALDO GERARDO PADILLA PESTAÑO



**Criterios técnicos:**

El Puerto de Mazatlán es un puerto artificial, cuya infraestructura, instalaciones y servicios corresponden a un puerto de altura y cabotaje, comercial, turístico y Pesquero.

La zona donde se ubica el proyecto se encuentra aledaña, al sitio que sirve para suministro de combustible de los barcos atuneros y sardineros, en la margen norte del Estero de Urías, en el Parque Industrial Portuario Alfredo V. Bonfil, al lado derecho del taller de redes y embarcaciones de Pesca Azteca; esta zona se encuentra hacia la parte interna (centro) del Sistema Lagunar de Urías y corresponde a la parte conocida como sitio conocido como Las Malvinas.

CAPITULO II

El proyecto presenta una franja colindante al norte con el Estero Urías, considerada como terreno de zona federal marítimo terrestre; la actividad desarrollada por Servicios Azteca tiene relación directa con el procesamiento de producción de la flota pesquera del Pacífico Norte, de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, Sinaloa.

Actualmente el Puerto de Mazatlán, con sus instalaciones y servicios a embarcaciones pesqueras, cuenta con aproximadamente 560 embarcaciones que atracan en los diversos muelles del Puerto de Mazatlán y un número aproximado de 100 embarcaciones que atracan de otros puertos (de los 650 aproximadamente que conforman la flota del Pacífico norte), pero que usan los servicios de Astilleros de este Puerto y la descarga en las plantas procesadoras de productos del mar.

El proyecto se refiere a las actividades de construcción de un muelle para avituallamiento de barcos en la empresa **SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.**, para suministro de combustible, que para operar necesariamente tienen que estar en contacto con el cuerpo de agua existente.

Por otra parte la Secretaria de Comunicaciones y transportes a través de la Capitanía de Puerto, emitió su opinión respecto al proyecto de manera factible (Anexo 4):

COORDINACIÓN GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE MARINA MERCANTE  
CAPITANÍA DE PUERTO REGIONAL  
MAZATLÁN SINALOA  
JEFATURA

ANEXO 4

SCT  
SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES

MAZATLÁN  
COORDINACIÓN GENERAL DE  
PUERTOS Y MARINA MERCANTE

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

Oficio No. 7.2.558.149/2015.  
Mazatlán, Sin., 27 de julio del 2015.

ING. CARLOS MANUEL LLAMAS SOTELO  
REP. LEGAL SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V.  
PRESENTE:

Me refiero a su escrito de fecha 17 de julio del 2015 y recepción en ésta Capitanía de Puerto misma fecha con relación al Proyecto "MUELLE DE SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V".

Analizando el Plano de la Infraestructura del Proyecto antes señalado que consistente en la Construcción de un Muelle con 81 mts. de longitud para el Abastecimiento de Combustible con capacidad de un Barco Atunero y su Área de Maniobra.

Ésta Autoridad Marítima evaluó en general el movimiento de masas de agua del Canal de Navegación, desde y hacia el Puerto por efecto de marea no se verá afectado, para la Navegación y Tránsito de Embarcaciones Menores, donde por lo tanto no tiene inconveniente para autorizar que se realice el Proyecto en mención.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

RESPECTUOSAMENTE  
EL CAPITÁN REGIONAL DE PUERTO

CAP. ALT. JOSÉ ENRIQUE MORA REYES

S.C.B. - Departamento de Navegación y Supervisión Portuaria - Bafine  
JEMC/mca

Plaza Centro No. 300 Proa, Pabellón  
Tel. (669) 9254111 www.sct.gob.mx

### **Criterio ecológico:**

El Puerto de Mazatlán se construyó durante los años 1940 a 1984, localizado en la zona norte del estero de Urías. Su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte-centro del Estero de Urías y parte del Estero La Sirena con la construcción de la Central Termoeléctrica, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujo de corrientes y mareas. El Departamento de Pesca, llevo al cabo la construcción del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, concebido por el Gobierno Federal en 1975, su construcción se realizó hasta la Tercera Etapa conocida como las Malvinas y gano terrenos al Estero en su parte NW (Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos) (Anexo 9). En este se construyeron e instalaron industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, que tiene relación directa con el mantenimiento necesario de una flota pesquera de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, con clara vocación pesquera.

El efecto que tuvo el suelo y el estero durante la construcción del Puerto, del Parque Industrial Portuario y de la Central Termoeléctrica, se establece en el Desarrollo de la Planeación General del Puerto de Mazatlán, abarcando hasta la parte donde se localiza actualmente la Central Termoeléctrica.

La localización de la Empresa que presenta este proyecto, se ubica en un predio compuesto por: Un terreno de propiedad privada y de un terreno de zona federal marítimo terrestre, colindan al Sur con el Estero Urías, el cual inicialmente, fue dragado como parte del Plan de Desarrollo del Puerto de Mazatlán (incluida la dársena de la planta termoeléctrica Rafael Buena, actualmente en desuso), en la década de los '70- '80 con la construcción de la Central Termoeléctrica y del programa Federal denominado Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (Departamento de Pesca, 1980).

La obra por tanto se desarrolla en un sitio que se integra a los muelles ya existentes como se observa en el plano 1 (anexo planos). Su afectación al medioambiente será poco significativa, ya que el área ha sido impactada por espacio de más de 4 décadas, por las actividades correspondientes al mantenimiento del puerto de Cabotaje y Refugio Pesquero (concepción original del puerto) y los trabajos para acondicionarlo como puerto de altura posteriormente. La construcción de las infraestructuras existentes en el área conocida como Las Malvinas, al mismo tiempo que la etapa de desarrollo del Puerto Pesquero, alteró y modificó la estructura del suelo hace más de tres décadas y media, donde se ganaron terrenos al mar, su uso pesquero para avituallamiento de las embarcaciones para su salida vía la pesca.

### **Criterios socioeconómicos:**

Este proyecto, forma parte del padrón de empresas que ofrecen servicios de pesca para producir alimentos balanceados utilizados por la humanidad, ganadería, avicultura y acuicultura, actividad que genera derrama económica y permite mantener una mayor redistribución comercial y económica en el Puerto de Mazatlán. En un primer orden de ideas, el proyecto con su obra de ampliación de instalaciones dedicadas a la recepción de embarcaciones marinas, se realiza con el propósito de dar mayores espacios para operar y de acceso pleno y seguro en esta zona del estero con el área del proyecto; y por consiguiente mejorar la sustentabilidad económica a las actividades productivas que realiza esta empresa.

### **Criterios sociopolíticos:**

Siendo Mazatlán un Puerto de altura y cabotaje, comercial, turístico, Industrial y pesquero. El objetivo principal que abarca esta actividad del proyecto, corresponde a la modernización de la infraestructura portuaria y marítima existente; la obra aquí presentada forma parte de los planes de crecimiento de la empresa, como premisa para aspirar a la realización de actividades superiores.

### Criterios fiscales:

Como obra representa la generación de actividad económica y social que con la aportación de inversión permite la activación fiscal de empresas, empleos y servicios que aplican conceptos fiscales en beneficio de las instancias Federal, Estatal y Municipal.

Aun cuando el puerto de Mazatlán y el Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil fueron construidos antes de 1980, así como sus canales y dársenas, y dentro de los planes de desarrollo puntualmente se le identifica como una zona prioritaria para la operación de puerto artificial, cuya infraestructura, instalaciones y servicios corresponden a un puerto de altura y cabotaje, comercial, turístico y Pesquero. Se presenta a continuación la ubicación de Regiones Prioritarias, Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas y Sitios RAMSAR, en las cuales este proyecto se encuentra dentro o se presenta la cercanía con estas zonas.

### Otros Criterios Considerados Para la Selección del sitio.

#### REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS. Plano 3.

El proyecto estará en zona considerada como región marítima prioritaria como se ilustra en la figura 5, Se encuentra dentro de la **RMT No. 20 Piaxtla-Urías**.

**Figura 5.** Región Marítima Prioritaria cercana al área del proyecto. Referencia CONABIO, Google.



#### REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS. Plano 4.

La región prioritaria terrestre más cercana al área del proyecto, se encuentra a 30 km de distancia, la cual corresponde a la región Río Presidio No. 55, y a 60 km al sureste se encuentra la región Marismas Nacionales No. 61, como se ilustra en la figura 6.

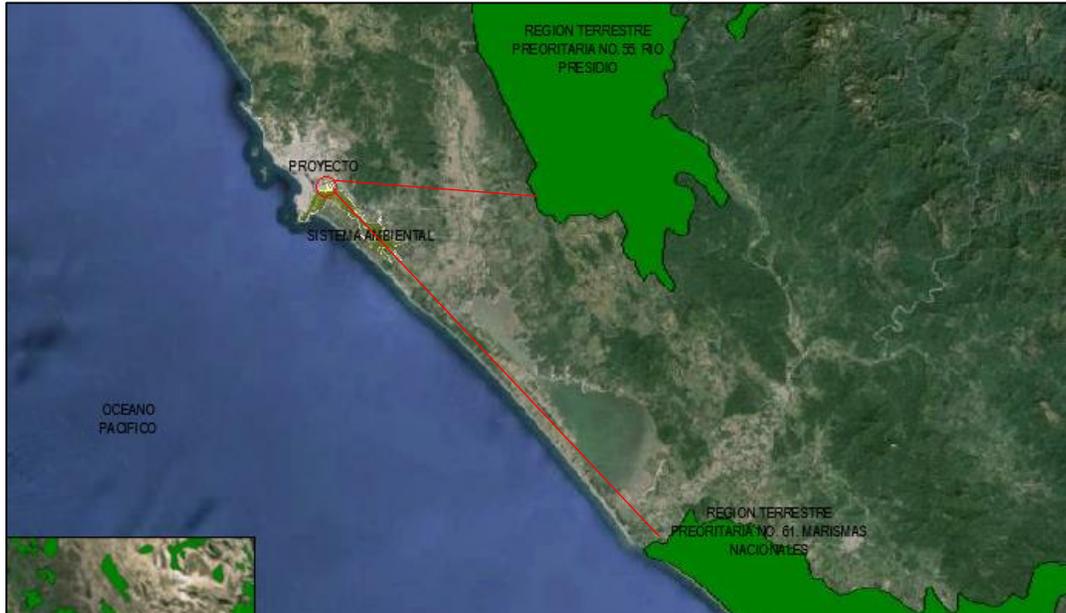
#### REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS. Plano 5.

En la figura 7, se representa la ubicación del área del proyecto en relación a las regiones hidrológicas prioritarias la figura cercana a este. Si bien, el proyecto se ubica fuera de las RHP, la más cercana es la RHP No. 22 Río Baluarte-Marismas Nacionales, a una distancia de 40 km.

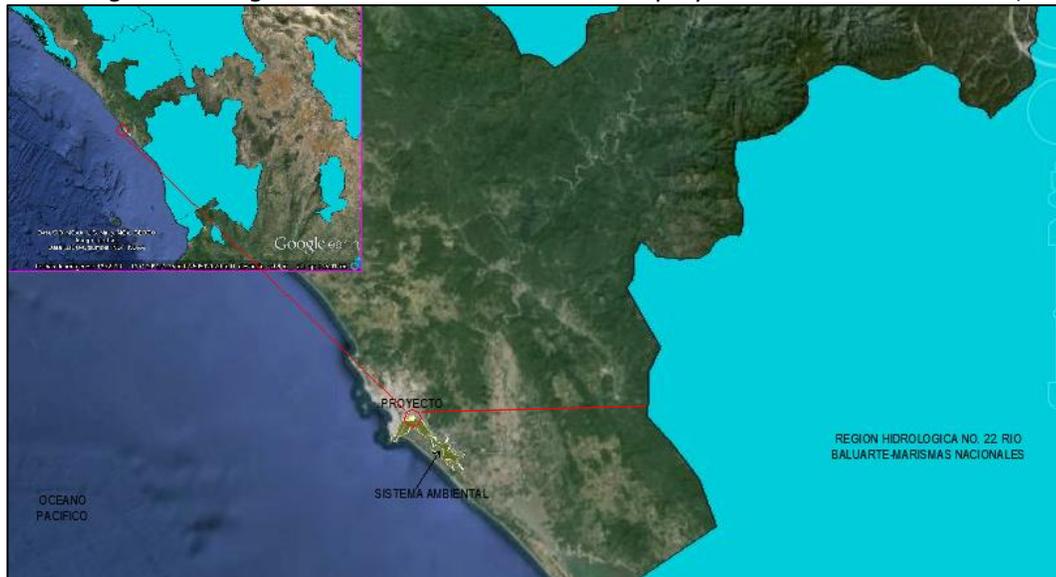
### ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES (AICA). Plano 6.

Entre las áreas de importancia de conservación de aves cercanas al área del proyecto se encuentran la **AICA No. 69 Huizache-Caimanero** a 12 km de distancia, en la figura 8.

**Figura 6.** Región Terrestre Prioritaria cercana al área del proyecto. Referencia CONABIO, Google.



**Figura 7.** Región Hidrológica Prioritaria cercana al área del proyecto. Referencia CONABIO, Google.



### SITIOS RAMSAR. Plano 7.

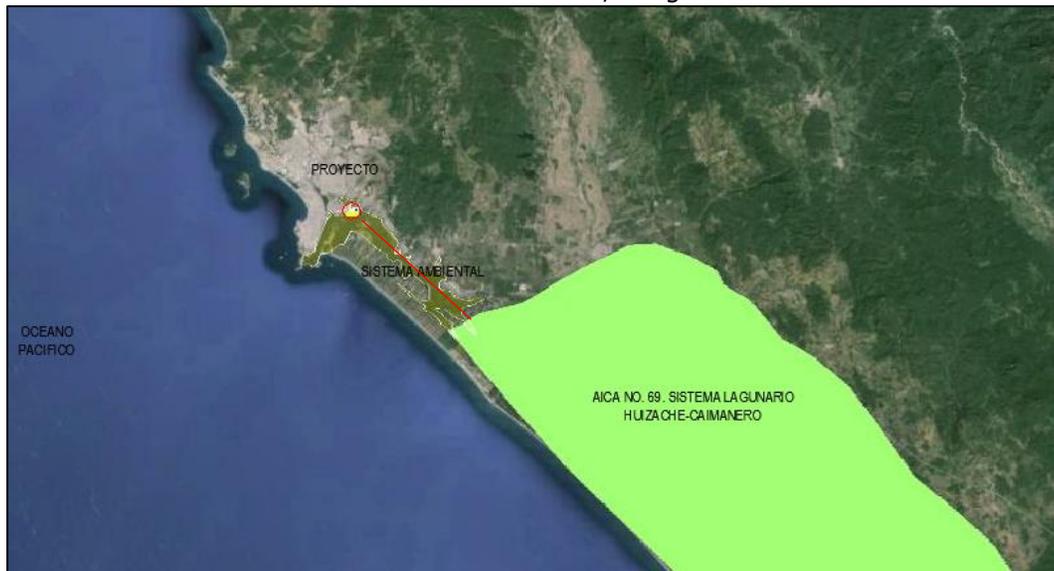
En la figura 9, se muestra la ubicación del proyecto fuera de los sitios RAMSAR, el más cercano se encuentra a 15 km al noroeste se encuentra el sitio RAMSAR Playa Tortuguera El Verde Camacho, y 14 km al sureste el sitio RAMSAR Laguna Huizache-Caimanero.

### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. Plano 8.

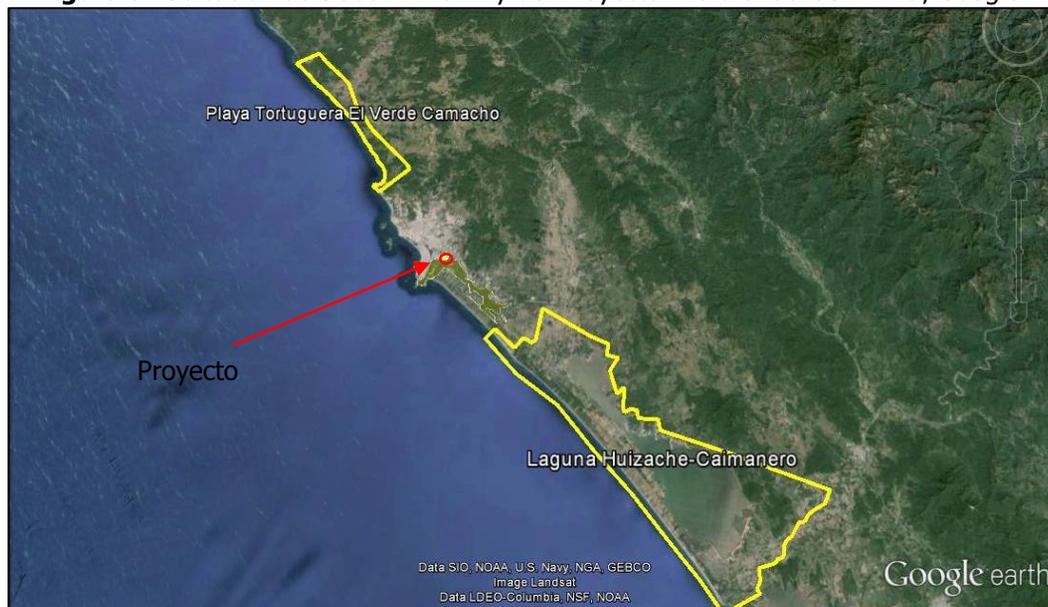
Las áreas naturales protegidas Federales y Estatales próximas al proyecto se representan en la figura 10, donde se observa que el proyecto **no impactará las ANP's** próximas a éste.

En la figura 10, se observa que entre las ANP's próximas al predio se encuentran: Las Islas de Mazatlán, Playas del Verde y Camacho, decretadas por el Gobierno del Estado como Reservas Ecológicas Estatales el 26 de abril de 1991. Al norte como a 40 Km de distancia se encuentra el Área Natural Protegida de ámbito Federal La Meseta de Cacaxtla.

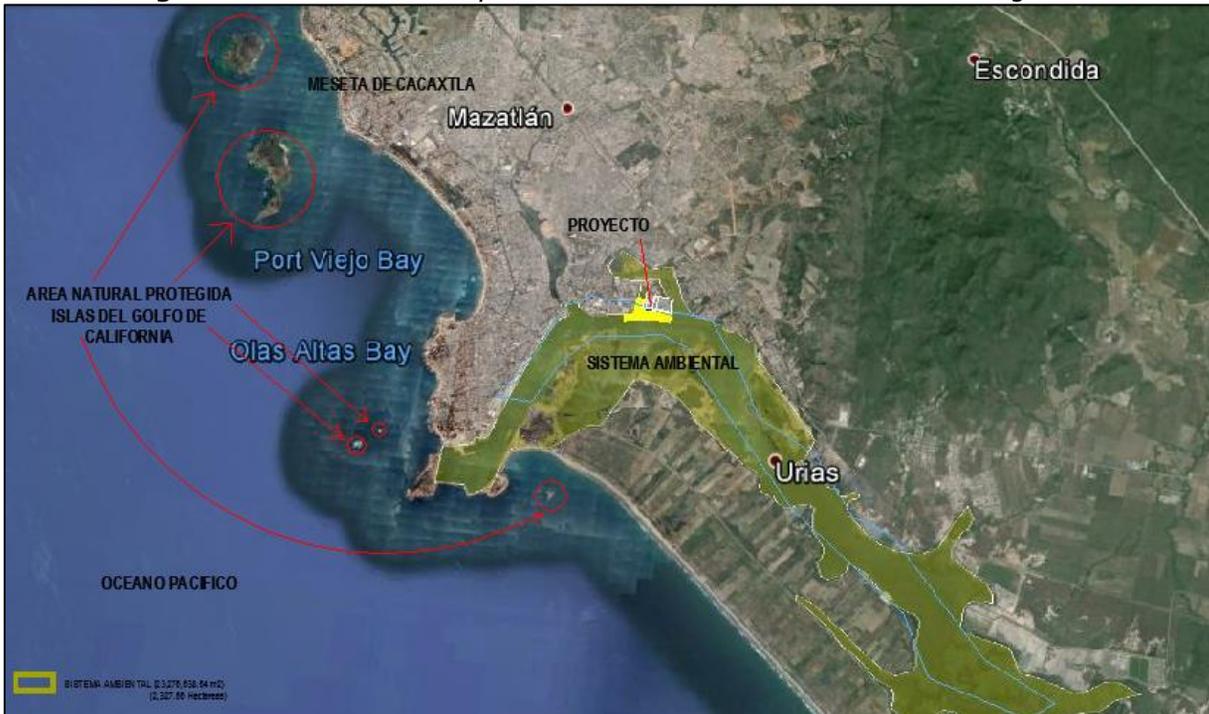
**Figura 8.** Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), cercana al área del proyecto. Referencia CONABIO, Google.



**Figura 9.** Ubicación de sitios RAMSAR y del Proyecto. Referencia CONABIO, Google.



**Figura 10.** Ubicación del Proyecto con referencia las áreas naturales Protegidas.



El municipio de Mazatlán cuenta en su territorio con una diversidad de reservas ecológicas como son las Islas de Mazatlán (Isla Pájaro, Isla venado, Isla Lobo, Isla Cardones, Isla Hermano del Norte, Isla Hermano del Sur, Isla Piedra Negra, Isla Roca, Isla Tortuga) el Cerro del Crestón, el estero del Yugo, zonas de Manglares y la Meseta de Cacaxtla, esta última alcanza una parte del norte del municipio de Mazatlán, con coordenadas geográficas de 106° 29' 08" y 106° 48' 08" de longitud Oeste; 23° 29' 31" y 23° 47' 08" de latitud Norte, con una extensión total de 50,862-31-25 ha, hay un área núcleo con superficie de 10,723-40-53 ha. Su rango altitudinal varía de los 0 msnm a los 380 msnm. Es un área de alta biodiversidad por la cantidad de sus especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción (Secretaría de Desarrollo Social y Sustentable, 2008). Es una ANP con una categoría de manejo para la protección de flora y fauna.

### **II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

#### **Ubicación geográfica, Límites y colindancias.**

El proyecto se ubica en la ciudad de Mazatlán, en la margen norte del Estero de Uriás-La Sirena, en el Parque Industrial Portuario Alfredo V. Bonfil, al lado derecho del taller de reparación de redes de pesca y embarcaciones de Pesca Azteca, en el sitio conocido como Las Malvinas.

De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, y su Plano ZONIFICACIÓN SECUNDARIA USOS DESTINOS DE SUELO (PE04) (Extracto figura 2); del periodo de 2014-2018 aprobado el 03 de Marzo de 2014, el terreno para el muelle y área de maniobras se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIA (Figura 2).

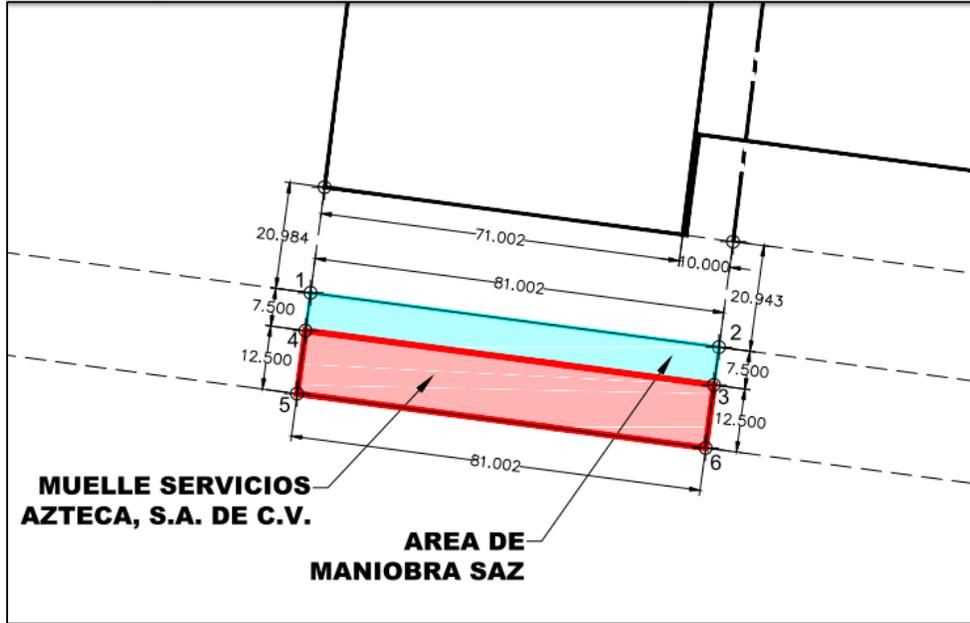
**CAPITULO II**

El proyecto contempla una superficie de 1,619.663 m<sup>2</sup>, para la construcción del muelle y el patio de maniobras dentro del área rellena existente, del área adyacente a la zona rellena de la empresa PESCA AZTECA y SERVICIOS NAVALES DE MAZATLÁN.

Superficie obras permanentes total incluyendo la propuesta del proyecto:

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
TOTAL		1,619.663

**Figura 11.** Croquis e Infraestructura que integra el proyecto.



La ubicación del proyecto y sus coordenadas U.T.M., se presentan en las siguientes tablas:

TABLA 1.- CUADRO DE CONSTRUCCIÓN MUELLE "PATIO DE MANIOBRAS"						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,567,861.8156	357,788.0029
1	2	S 07°34'23.41" O	7.499	2	2,567,854.3815	357,787.0145
2	3	S 82°25'37.18" E	81.002	3	2,567,843.7063	357,867.3100
3	4	N 07°34'23.41" E	7.500	4	2,567,851.1409	357,868.2984
4	1	N 82°25'38.48" O	81.002	1	2,567,861.8156	357,788.0029
<b>SUPERFICIE = 607.495 m<sup>2</sup></b>						

TABLA 2.- CUADRO DE CONSTRUCCIÓN MUELLE SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,567,854.3815	357,787.0145
1	2	S 07°51'34.12" O	12.500	2	2,567,841.9988	357,785.3052
2	3	S 82°25'59.54" E	81.002	3	2,567,831.3323	357,865.6018
3	4	N 07°51'34.85" E	12.491	4	2,567,843.7063	357,867.3100
4	1	N 82°25'37.18" O	81.002	1	2,567,854.3815	357,787.0145
<b>SUPERFICIE = 1,012.168 m<sup>2</sup></b>						

**II.1.4.- Inversión requerida: 13'656,690.25** (Trece millones seiscientos cincuenta y seis mil seiscientos noventa pesos 25/100 MN).

**CAPITULO II**

<b>Inversión Requerida</b>	
<b>Conceptos</b>	<b>Costos</b>
TRABAJOS PELIMINARES	61,720
FABRICACION DE PILOTES	1,584,050
HINCADO DE PILOTES	1,945,939
PIEDRAPLEN, RELLENOS CON MATERIAL DE BANCO Y MURO DE CONTENCIÓN	4,200,272
SUPERESTRUCTURA EN MUELLE	3,914.212
DRAGADO Y MANTENIMIENTO	-
RELLENO	-
SUPERVISION DE OBRA	474,642
ADMINISTRACION DE OBRA	527,721
GASTOS DE OFICINA	59,278
ESTUDIOS, TRAMITES Y GESTORIAS	224,129
PERMISO DE CONSTRUCCION	28,077
D.R.O.	42,115
LIMPIEZA DE OBRA	66,680
EQUIPO DE SEGURIDAD	109,674
IMPREVISTOS 3%	418,182
<b>total</b>	<b>\$13,656,690.25</b>

**II.1.5. Dimensiones del proyecto.**

Para el desarrollo del proyecto se requiere de una superficie de **1,619.663 m<sup>2</sup>** en total, las cuales se desglosan en la siguiente tabla:

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>

**b).- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, tipo de comunidad vegetal existente en el predio (si la hubiere) y relación en porcentaje, respecto a la superficie total del proyecto.**

El área donde se realizarán las obras de **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS", SITIO CONOCIDO COMO LAS MALVINAS, PARQUE INDUSTRIAL ALFREDO V. BONFIL, MAZATLÁN, SINALOA.**, es actualmente parte del Estero de Urías, en la margen norte del estero donde está instalado el Parque Industrial Alfredo V. Bonfil de pescado desde el año 1975, con instalaciones de fondeo, descarga y avituallamiento existentes. El área no presenta vegetación de ningún tipo.

El proyecto será construido en una zona que físicamente forma parte del área del cuerpo de agua del Estero de Urías, margen norte zona conocida como las Malvinas, a fin de ganar un espacio al cuerpo de agua, obteniendo una plataforma para realizar actividades de construcción de un muelle y patio de maniobras. **En resumen, el predio en donde se plantea la construcción de un muelle y patio de maniobras, forma parte del cuerpo del estero de Urías, carente de vegetación de todo tipo.**

**c) Superficie para obras permanentes:**

El proyecto pretende la construcción de un muelle para atracadero de barcos atuneros y sardineros en una superficie de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un área para patio de maniobras de 607.495 m<sup>2</sup>, **sumando en total una superficie de 1,619.663 m<sup>2</sup>.**

### **II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de aguas en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

#### **II.1.6.1.- Uso Común o Regular del Suelo:**

El uso actual del área donde se desarrollará la construcción de muelle corresponde al Puerto de Mazatlán; cabe mencionar que desde el año de 1975 cuando se construyó el Parque Industrial Pesquero "Alfredo V. Bonfil" y posteriormente en 1982 los muelles pesqueros camaroneros y atuneros, y de pesca Industrial, así como las bodegas, frigoríficos y demás instalaciones Industriales pesqueras, la actividad de lo que se conocía como estero del astillero (canal de navegación) y la parte norte del estero de Urías, su actividad principal ha sido la de proporcionar infraestructura marítima para la navegación interna, atraque y desarrollo de empresas conexas a la pesca, turismo y mercantes, en una área marítima y pesquera por excelencia.

Actualmente la zona de estudio como se ha señalado, además de esta SERVICIOS AZTECA, incluye industrias de reparación naval, Pesca y procesamiento de pescados (Pescados Industrializados, PINSA), y en sus áreas más próximas concentra dos empresas pesqueras que al igual que Servicios Azteca son filiales de PINSA, correspondientes a Servicios Navales de Mazatlán, S.A de C.V y Pesca Aztecas S.A. de C.V, los sitios antes mencionados se encuentran dentro del complejo del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, además de asentamientos urbanos que colindan con este complejo, entre los que destacan la Colonia Casa Redonda y La Colonia Pino Suarez, entre otras.

El terreno Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), no cuenta con vegetación en general, mucho menos alguna de interés forestal y no requerirá la zonificación de acuerdo con lo establecido en los artículos 21 fracción V y 23 del Reglamento de la Ley Forestal, considerando para ello el Inventario Nacional Forestal y, en su caso, el ordenamiento ecológico correspondiente. De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, y su Plano ZONIFICACIÓN SECUNDARIA USOS DESTINOS DE SUELO (PE04) (Extracto figura 2); del periodo de 2014-2018 aprobado el 03 de Marzo de 2014, el terreno para el muelle y patio de maniobra se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIA (Figura 2).

#### **II.1.6.2.- Indicar si el proyecto se localiza en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritarias.**

##### **No se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP).**

El sitio del proyecto se localiza dentro de:

##### **Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla – Urías, Tal como se muestra en la figura 5.**

El llamado Estero de Urías o Estero Urías, básicamente un sistema lagunar, a la vez que la combinación de varias secciones de un cuerpo de agua, que en cada una de ellas recibe un nombre específico. En la confluencia del Canal de Navegación del puerto con el Océano Pacífico (La bocana), se localiza el estero del Astillero, es de gran interés pues se comunica directamente con las aguas del Océano Pacífico. La influencia de los vientos y las mareas se sienten muy intensamente en el interior del sistema. En su margen NW se encuentra enclavado el puerto marítimo de altura, cuyo acceso fue modificado a partir de 1945 mediante una serie de rompeolas que unieron las islas del Crestón, Azada y Monte Vigía al oriente, la De los chivos y la Piedra al occidente. Posteriormente, fue necesario dragar para garantizar la libre navegación de los buques de gran calado, así como la construcción de muelle y el relleno de las áreas someras para la edificación de astilleros, bodegas, maquiladoras y enlatadoras. Todo esto provocó un trascendental cambio de la bocana al prolongarse un kilómetro más adentro. Al depositarse la

## CAPITULO II

mayoría del material dragado en 1945, sobre las márgenes, fue necesario prevenir su erosión mediante la construcción de una escollera paralela a los rompeolas interiores, que terminaron por aislar totalmente el manglar que existía originalmente.

El Estero de Urías, se encuentra a continuación del estero del Astillero y debe su nombre a la población situada en el margen NE. Es la zona intermedia del sistema y se le puede considerar de transición, pues de la profundidad general va disminuyendo y sobre su margen NE y NW se sitúa el grueso de la industria pesquera, los astilleros y la termoeléctrica I (Rafael Buelna, actualmente en desuso). La densidad de los manglares aumenta considerablemente a medida que va disminuyendo la infraestructura portuaria. Al final del sistema se halla el estero de La Sirena, caracterizado por estar rodeado de manglares, a excepción del área ocupada por la Termoeléctrica II (José Aceves Pozo) y una zona de viviendas de pescadores conocida como Col. La Sirena. Tienen forma meándrica y gran cantidad de canales, que constituyen refugio de numerosa fauna íctica y carcinológica. Los manglares son el hábitat de una variada herpetofauna, de numerosa avifauna endémica y migratoria. Este estero se halla sometido al régimen de mareas, a pesar de la distancia considerable de la bocana y su baja profundidad promedio. Hacia el noroeste y el oeste, se localizan otros brazos comúnmente conocidos como los esteros de Pichichines, Confite, Barrón, Zacate y del Caimán, todos estos situados en la parte meridional del sistema Urías. (Villalba Loera et al. 1983). Finalmente, hay que mencionar que el Sistema de Urías, es receptor de las principales descargas de aguas negras municipales, aguas residuales y de enfriamiento de algunas industrias y de la planta termoeléctrica Rafael Buelna, así como de las descargas "accidentales" de combustibles derivados del petróleo ocasionadas por la intensa actividad de la flota camaronera, petrolera y mercante, y por la planta de almacenamiento de Petróleos Mexicanos de la ciudad. (Villalba Loera et al. 1983).

### II.1.7.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El Municipio de Mazatlán cuenta con todos los servicios; dentro de éstos pueden mencionarse el sistema de aguas potable, alcantarillado, energía eléctrica, servicios de energía de teléfonos, telégrafos y oficinas de correos., Cuenta con aeropuerto, cuenta con redes carreteras primarias y secundarias; y disponen de escuelas desde nivel básico hasta educación superior. El sitio donde se pretende construir el proyecto, cuenta con vías de comunicación terrestre tales como la calle Puerto Peñasco dentro del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, misma que se comunica a la calle Puerto Madero y de ahí a la calle Puerto Veracruz que es la que se comunica a la Avenida principal Gabriel Leyva Solano que es la que se comunica con la carreta Federal Tepic-Mazatlán, México 15. (Ver figura 12).

Debido al avance de la urbanización, mediante la construcción del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, el sitio cuenta con servicios públicos, tales como agua potable, drenaje, energía eléctrica, internet y teléfono; debido a su ubicación dentro del Puerto de Mazatlán, el ayuntamiento cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos.

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

El proyecto "CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS", se plantea como una obra permanente, a la vez que complementario de las instalaciones actuales de la empresa en operación SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V., será realizado a base de materiales de alta duración y su operación, con la realización de trabajos de mantenimiento correspondientes, se calcula en 30 años. La obra se desarrollará de acuerdo al Plan de Trabajo del Proyecto y se plantea tendrá una duración de construcción, operación y mantenimiento por el tiempo señalado de 15 años. Alternativamente con esta obra de este proyecto se plantea resolver carencias estructurales de funcionamiento de las instalaciones actuales, al mismo tiempo que condiciones técnicas para operar, atender y resolver las necesidades y problemas que se presentan en los siguientes campos considerados:

CAPITULO II

- Muelles para solventar la necesidad de atraque de los barcos de la empresa.
- Aumento en la banda de atraque.
- Aumento en el patio de maniobra pegado al muelle en la superficie terrestre.
- Otros servicios

En resumen, resolver situaciones que por carencias de espacio, aun y que forman parte de los fines y metas de la empresa, no han podido ser conseguidas, objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del proyecto planteado.

**Figura 12.** Ubicación del Proyecto y urbanización del área. Referencia Google, INEGI.



**II.2.1.- Características generales de obra:**

El proyecto contempla mejorar mediante la construcción de un muelle de atraque con una longitud de 81.002 metros y 12.50 metros de ancho, con una superficie de 1,012.168 m<sup>2</sup>, un área para patio de maniobras de 607.495 m<sup>2</sup>

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
TOTAL		1,619.663

**II.2.2. cronograma de construcción, operación y mantenimiento.**

La obra se desarrollará de acuerdo al Plan de Trabajo del Proyecto y se plantea tendrá una duración de construcción, operación y mantenimiento de 15 años.

Actividad	Años							
	1	2	3	4	5	6	7	8-15
Tramites y permisos								
Construcción de obra civil, Muelle								
Operación								
Mantenimiento								

### II.2.3. Estudio de campo y gabinete de los componentes ambientales en el sitio del proyecto:

#### Flora:

El municipio de Mazatlán, Sinaloa está localizado en la llanura costera. La vegetación es abundante en la zona noroccidental-suroriental, donde existe selva baja caducifolia y algunos espacios en la parte más alta de la sierra, donde se localiza vegetación de pino y encino, en la zona costera predomina la vegetación halófila.

Los terrenos en referencia "ganados al mar" desde 1945, al depositarse la mayoría del material dragado sobre las márgenes, correspondían a marismas. Su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte del Estero de Urías, sitio del proyecto, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujo de corrientes y mareas. El aprovechamiento de estos terrenos ganados al mar, con la construcción e instalación de industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, instalación de centros educativos, asentamientos humanos y construcción de vialidades.

El Puerto de Mazatlán se construyó durante los años 1940 a 1984, localizado en la zona norte del estero de Urías. Su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte-centro del Estero de Urías y parte del Estero La Sirena con la construcción de la Central Termoeléctrica, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujo de corrientes y mareas. El Departamento de Pesca, llevo al cabo la construcción del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, concebido por el Gobierno Federal en 1975, su construcción se realizó hasta la Tercera Etapa conocida como las Malvinas y gano terrenos al Estero en su parte NW (Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos). En este se construyeron e instalaron industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, que tiene relación directa con el mantenimiento necesario de una flota pesquera de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, con clara vocación pesquera.

La zona del proyecto parte de un área ganada al estero, rellena y consolidada con producto de rellenos, actualmente con infraestructura para procesamiento de productos pesqueros, la cual opera desde antes de 1980. El área donde se ubica la empresa promotora del proyecto y sus alrededores, ha sido sujeta a rellenos diversos (rellena y consolidada con producto de material balastre para nivelación), por lo que las capas superficiales pueden en estos momentos no corresponder a lo que se establece en la Carta de Uso de Suelo de INEGI, lo que ha modificado la vocación de suelo, a grado tal que ha afectado incluso el desarrollo de vegetación. Por tal motivo y como puede apreciarse en el Álbum fotográfico anexo, **el sitio del proyecto carece en absoluto de cubierta vegetal nativa. Por lo que dentro del terreno del proyecto a utilizar no se tiene presencia de especies florísticas, incluidas las reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Por tanto se puede afirmar que no existe dentro del predio ningún tipo de vegetación original, ya que es una zona impactada desde hace varias décadas, por diversos trabajos de mantenimiento y construcción de infraestructura relacionada con actividades propias de la empresa.

Anterior al Proyecto, la empresa PINSA y que posteriormente transfirió a Pesca Azteca, el Proyecto: "Construcción, operación y mantenimiento de un astillero", autorizado mediante Resolutivo en Materia de Impacto Ambiental Oficio No. SG/145/2.1.1/0017/06.-0232, de fecha enero 30 del 2006, el cual se encuentra en proceso; el mismo que cuenta con la concesión federal DGZF-076/97 Pesca Azteca S.A. de C.V. y que colinda con el Proyecto actual.

#### Fauna Terrestre y/o Acuática.

No existen comunidades. Dado que es una zona con presencia humana a diario, con más de cinco décadas que funciona como un área de servicios industriales, no se observó la presencia de fauna

CAPITULO II

durante la evaluación del área propuesta para afectar. De manera general en el área del estero, en área contigua del proyecto planteado, se aprecia la presencia de fauna, aves principalmente, que recorren la bahía en busca de alimento, las cuales se componen por las especies registradas en la tabla 3.

Las áreas circunvecinas son terrenos ganados al mar, mediante rellenos provenientes del material producto del dragado del Canal de Navegación; donde por observaciones de campo, se pueden mencionar los siguientes organismos: Aves: Cercetas, cacalotes, pato buzo (cormorán), gaviotas, garza gris, garza blanca, espátula, tildillos, zopilote, garceta azul, agachona, chorlito tildio, golondrina marina y tortolita.

**La revisión de la lista establecida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; resulta que: Ninguna de las especies aquí encontradas pertenece a las mencionadas por la norma ecológica en peligros de extinción, amenazados, raros y sujetos a protección especial.**

Esta relación de especies se refiere a aves que han sido avistadas en la región, más no se presenten ni anidando ni como sitio de comedero en el terreno del proyecto.

**Tabla 3.** Fauna más representativa de la zona contigua, correspondiente a Sistema Lagunar Estero de Urías, Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa.

Nombre Común	Especie
Garza Blanca	<i>Casmerodius albus</i>
Garza Azul	<i>Egretta caerulea</i>
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax penicillatus</i>
Tildillo	<i>Charadrius vociferus</i>
Gaviota	<i>Larus occidentalis</i>
Golondrina marina	<i>Sterna hirundo</i>
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>
Lagartija	<i>Chemidophorus costatus</i>
Lagartija	<i>Chemidophorus costatus huico</i>
Lagartija	<i>Chemidophorus costatus mazatlensis</i>

**Especies endémicas y/o en peligro de extinción.**

Al igual que en el caso de las especies florísticas, **dentro del terreno a utilizar no se tiene presencia de las especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Las enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área específicamente de ubicación del proyecto.

Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando *Rhizoclonicem* sp., *Hydrocoleum* sp., y *Chaetomorpha* sp. (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, *Nitzchia*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Cianofitas* filamentosas, *Skeletonema*, *Prorocentrum*, *Navicula*, *Gyrosigma*, *Lauderia*, *Rophatodia*, *Thalassiosira* (Pasten, 1983).

Entre los organismos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero de Urías como en su parte interna la Sirena y El Confite, encontramos los grupos de: *Cnidaria*, *Siphonophora*, *Ctenophora*, *Gastropoda*, *Pteropoda*, *Cladocera*, *Copepoda*, *Cirripedia*, *Stomatopoda*, *Mysidacea*, *Polychaeta*, *Isopoda*, *Amphipoda*, zoeas de: *Brachiura*, *Porcelanidae*; megalopas de: *Brachiura*; *Penaeidae*, *Chaetognata*, *Larvacea*, *Thaliacea*; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces (Maldonado, 1980; Jasso, 1981). Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas *Zygomycala parishii* y *Sigmadocia caerulea*; la zona de manglares es colonizada en sus raíces

CAPITULO II

por obstino *crassostrea corteziensis*, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género *Uca* spp y crustáceos decápodos (Hubbard, 1983), así como la incidencia de mejillón de laguna *Mytella strigatta* que coloniza las raíces de los mangles expuestas a la marea (Páez et al, 1988; Osuna et al, 1989).

En la zona seleccionada corresponde a terrenos que con anterioridad fueron ganados al mar y que forman parte de la 3ª. Etapa del Parque Industrial Pesquero, en esta zona alrededor y frente a la misma no se desarrolla ninguna actividad pesquera, al frente pasa el canal de navegación; sin embargo de manera general la especies que se encuentran en: Estero de La Sirena, Estero El confite, Estero Zacate, Estero Caimán y que tienen interés comercial son:

**Tabla 4.** Fauna más representativa en los esteros aledaños.

Nombre Común	Especie
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>
Camarón blanco	<i>Penaeus vannamei</i>
Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>
Lisa	<i>Mugil curema</i>
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>
Mojarras	<i>Diapterus spp</i>
Pargos	<i>Lutjanus spp</i>

**Las especies mencionadas no se tienen reporte en la NOM-059-SEMARNAT-2010.** Las enlistadas se pueden referir a especies que inciden en la región, más no al área específicamente de ubicación del proyecto.

**Estudio de Hidrodinámica Básica del Estero de Urías, como Sitio del Proyecto:**

De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar Estero de Urías y sus parámetros ambientales (ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y SOCIOECONOMICO), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras y Lomeríos, correspondiente al Sistema Lagunar Estero de Urías:

**Unidad Fisiográfica de Acuerdo al INEGI**

PROVINCIA LLANURA COSTERA DEL PACIFICO
SUBPROVINCIA COSTERA DE MAZATLÁN
SISTEMA DE TOPOFORMAS DE LLANURAS CON LOMERIOS BAJOS ESCULPIDOS SOBRE ZÓCALOS ROCOSOS Y PLAYAS HACIA EL LÍMITE COSTERO.
PORCIÓN SUR DE LA PROVINCIA COSTERA DEL PACÍFICO, SUBSISTEMA TERRESTRE MAZATLÁN-BARRÓN.
LLANURA COSTERA DE SUELOS DE TIPO REGOSOL Y LITOSOL, POCO DESARROLLADOS, FASES NETAMENTE LÍTICAS Y DE PROFUNDIDAD SOMERA.

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 (SPP) escala 1:250,000, el área donde se desarrolla el proyecto, pertenece a la Región hidrológica RH11: Presidio-San Pedro, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán.

En esta región costera se forma el Sistema Lagunar "**Estero de Urías**", el cual cuenta con un área de 800 ha y profundidades someras de 1 a 10 m, presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un antiestuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán.

## CAPITULO II

Los principales aportes de agua dulce que recibe el sistema provienen del río Presidio, la zona de influencia se localiza en la margen derecha del río. El río Presidio es la corriente de mayor importancia, se inicia al unirse el río Quebrada de La Ventana con el río Altares a 1.5 km, al oeste del rancho Agua Caliente en el estado de Durango, realizando un recorrido total de 125 km, hasta desembocar al Océano Pacífico; posee una pendiente general de 0.30% con dirección preferente hacia el suroeste. Este río recibe por ambas márgenes una gran cantidad de afluentes de tipo intermitentes siendo los de mayor importancia los arroyos: Tesquino, que se une a la altura del poblado Zopilote, Sinaloa y La Concordia, que tiene confluencia a 1 Km. al suroeste del poblado Tepuxta, Sin., por la margen izquierda. La estación hidrométrica más cercana a la costa denominada Siqueros (SARH) sobre el río Presidio, aforó durante el período 1956-1981 un volumen medio anual de 983.85 millones de m<sup>3</sup>/seg, con gasto medio anual de 34.600 m<sup>3</sup>/seg, gastos extremos: máximo 7,200 m<sup>3</sup>/seg, y mínimo de 0.118 m<sup>3</sup>/seg. La única obra existente en esta cuenca es la presa derivadora Siqueros sobre el río Presido (INEGI, 1995).

Existen algunos aportes secundarios de Arroyos intermitentes: Arroyo El Zapote desemboca en el Estero La Sirena en su parte SE; Arroyo Los Gavilanes que desemboca en el Estero Pichichines; y Arroyo Habalito el cual desemboca en el Estero El Confite en su parte norte. Sus aportes son temporales (época de lluvias) y poco significativos.

Los terrenos colindantes a esta parte del sistema lagunar, son terrenos de marisma, sin vegetación aparente, con vegetación halófito y parte de selva baja espinosa, estos últimos desmontados por el interés antropogénico de utilidad agrícola. El estero El confite colindante con el predio del presente proyecto, es parte del sistema lagunar el cual presenta una apertura permanente con el Océano Pacífico, presenta una anchura en su parte distal de 30 a 50 metros y en su parte media de 350 metros.

En las épocas de lluvias, los terrenos de esta llanura costera se inundan en su partes más bajas, debido a la influencia de altas mareas que incrementan la cuña marina y la saturación de los mantos freáticos, que al contener en el subsuelo una gran cantidad de sales sódicas se forman áreas con salitrales, cuyo efecto se siente en la vegetación presente con áreas de vegetación halófito asociada con selva Baja espinosa, agrupaciones de halófitas y zacatales, así como el bosque de Manglar en las orillas del estero.

La circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Sur por el Estero de Urías (a la vez Canal de navegación del Puerto de Mazatlán). El estero de Urías nace en la Punta Cerro del Crestón, recibe la influencia marítima a través de la boca del estero.

El estero de Urías se sitúa entre los 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' 106° 25' de longitud oeste, al sur de la ciudad de Mazatlán y al norte de la desembocadura del Río Presidio. Se comunica con el Océano Pacífico al sudoeste, su forma es alargada y el eje mayor es paralelo a la costa (Contreras, 1985). Tiene una extensión de agua de aproximadamente 17 Km, con profundidad que lo hace navegable en su mayor parte. En su ribera se asienta un complejo portuario que alberga importante infraestructura para recibir barcos de carga y pasaje, así como de asiento de la mayor flota pesquera de camarón del país, así como las flotas sardinera, atunera y de pesca deportiva. Al sureste de este sistema existe una importante actividad acuícola, particularmente de camarón.

Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación Estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una apertura de 150 m y una profundidad promedio de 10 m.

## CAPITULO II

Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del astillero, cuenta con una profundidad media de 6.9 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán.

La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia dentro cerca del área denominada el Castillo se encuentra la termoeléctrica.

La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de 3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, empacadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica (Álvarez, 1977).

En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias de 2.2 m. Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confite, Barrón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.

En el sistema que nos ocupa, las mareas son de tipo mixta, semidiurna con predominancia semidiurna. Existen dos períodos significativos verano-otoño (mayo-diciembre) donde se presenta por la conjugación lunar y solar pleamares más elevados.

### Estero de Urías

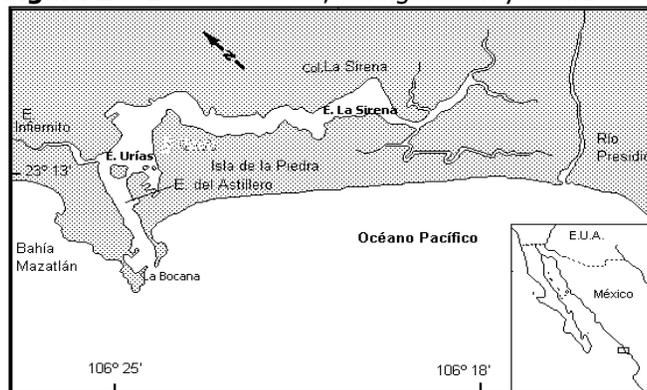
**Estado:** Sinaloa

**Nombre:** Estero Urías

**Localización:** 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' y 106° 25' de longitud oeste, al sur de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presidio.

**Extensión:** 800 Ha

**Figura 13.** Estero de Urías, configuración y localización.



**Origen: Tipo III. Plataforma de barrera interna.** Que corresponde a depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores,

## CAPITULO II

aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. **A. Barrera de Gilbert Beaumont.** Barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas. **B. Lagunas Cuspadas.** Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificadas como el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas (Lankford, 1977).

### Corrientes:

Las corrientes son principalmente de mareas, su velocidad media superficial varía entre los promedios 0.17 m/s hasta 1.34 m/s. Internamente el viento dominante ayuda a la corriente, presentándose con velocidades promedio de 9 nudos. Respecto a su velocidad superficial varía entre 0.1 m/s hasta 2.5 m/s con valores promedios de 0.55 m/s para el otoño y 0.28 m/s para el invierno. En el fondo la velocidad de las corrientes varía desde 0.1 m/s hasta 2.1 m/s, similar a la de la superficie, con promedios de 0.8 m/s para el otoño y 0.4 m/s para el invierno (Álvarez, 1977, 1980; Maldonado, 1980; Osuna, 1983; Heredia, 1988).

Las mareas en esta parte de las costa son mixtas semidiurnas con predominancia semidiurna. La pleamar inferior sigue a la bajamar superior, presenta magnitudes de 25 cm sobre el N.M.M. (Nivel Medio del Mar), sin presentar desfaseamiento de marea en los puntos de entrada del canal de navegación (Bocana) y el punto denominado Sitio Jarillas en el estero La Sirena, en los meses de octubre-febrero, en que el N.M.M. es constante, alcanzando un nivel medio de marea de 50 cm.

El comportamiento de marea en la boca del sistema (bocana) durante el verano, la pleamar superior se presenta entre las 18 y 19 horas con un promedio de 75 cm sobre el N.M.M.; en el estero La Sirena esta se presenta entre las 22 y 23 horas, con 56 cm sobre el N.M.M.; existiendo un desfaseamiento de 3.5 horas entre la boca y el estero. La Bajamar inferior que precede durante esta época se presenta de las 4 a 5 horas con 110 cm bajo el N.M.M. y de 6 a 7 con 64 cm bajo el N.M.M., para ambos puntos, respectivamente, con un desfaseamiento de dos horas y una amplitud de marea de pleamar superior a bajamar superior de 185 cm y 120 cm, respectivamente (Álvarez, 1977; Heredia, 1988).

Durante la primavera el comportamiento de marea se invierte, de bajamar superior le prosigue la pleamar inferior entre las 22 a 24 horas con un promedio de 135 cm bajo el N.M.M. en la boca; y de las 0 a 2 horas en el estero La Sirena con 62 cm bajo el N.M.M.; existiendo un desfaseamiento de 2 horas aproximadamente. La pleamar no presenta un desfaseamiento alcanzando un nivel de 30 cm sobre el N.M.M.; este corresponde a una amplitud de marea de 165 cm en la boca y 92 cm en el estero, coincidiendo con el mínimo nivel del mar.

La marea observada en Mazatlán, es mixta semidiurna, con predominancia semidiurna, la amplitud máxima de la marea es de 116 cm y la promedio de 90 cm; la pleamar máxima alcanza 113 cm arriba del nivel medio del mar y la bajamar mínima es de 125 cm abajo del nivel medio del mar. El desfaseamiento en el tiempo de pleamar y bajamar entre la boca y la cabeza del sistema es de aproximadamente 60 minutos. La velocidad de la corriente varía desde valores de -10 cm/s durante el refluo, hasta + 22 cm/s durante el flujo. La máxima velocidad de la corriente de marea se alcanza tres horas antes de registrarse la pleamar y la mínima tres horas antes de la bajamar. El tiempo de aguas tranquilas está en fase con las pleamares y bajamares (Álvarez, 1977; Heredia, 1988).

## CAPITULO II

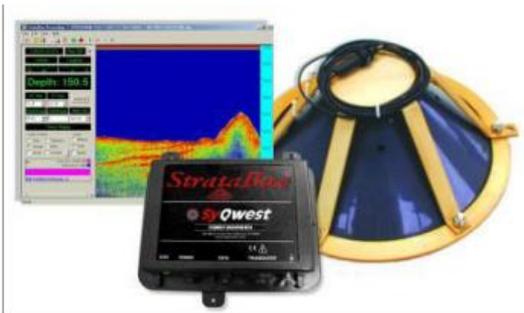
La dinámica de las aguas del Estero de Urías básicamente está gobernada por la marea oceánica. Durante el Pleamar el agua fluye al estero mientras que en la bajamar el flujo se invierte al descender el nivel de la marea el océano. El patrón de circulación dentro del puerto es delineado esencialmente por la configuración y geometría del mismo. Las corrientes más rápidas con velocidades hasta de 60 cm/s se encuentran en el canal de navegación. Las velocidades más bajas se registran en el recinto del antepuerto.

### Estratigrafía

En la zona marina donde están proyectadas las obras portuarias, se utilizó un instrumento geofísico marino marca Syqwest modelo StrataBox (Fig. 14), capaz de obtener la profundidad del fondo marino y de los estratos sedimentarios debajo del fondo marino con 6 cm de resolución hasta una penetración de 40 m dentro del sustrato marino.

El geófono emite verticalmente hacia el agua una señal acústica y recibe la señal de regreso después de haberse reflejado en el fondo marino. Parte de la señal acústica penetra el fondo marino y se refleja cuando encuentra una frontera entre dos capas con diferente impedancia acústica. La impedancia acústica está relacionada con la densidad del material y la razón a la cual se transmite el sonido sobre ese material. El sistema utiliza la energía reflejada para proveer información sobre las capas sedimentarias presentes debajo del fondo marino.

**Figura 14.-** Equipo geofísico marino StrataBox. **Figura 15.-** Equipo para perfilar el sustrato marino.



El equipo se montó en una embarcación y se operó en conjunción con un sistema GPS de doble frecuencia marca Spectra Precision modelo EPOCH 25 RTK (Fig. 15), con la capacidad de resolver la posición y la altura de un punto en tiempo real con precisión subcentimétrica.

Se hicieron enfilaciones perpendiculares al eje principal del canal de navegación espaciadas 10 m entre sí. Las lecturas acústicas se tomaron de manera continua registrando una fija estratigráfica (latitud, longitud, profundidad, pulso) cada 2 segundos.

**Figura 16.-** Localización de enfilaciones perpendiculares.



Del estudio de Mecánica de suelos realizado en febrero del 2001 por el Centro Experimental y Servicios en Ingeniería Civil, con base en Culiacán, Sin., y dirigido por el Ing. Juan de Dios Cueto Díaz, se obtuvo la información de 9 perfiles estratigráficos realizados en la zona de estudio (Fig. 16). Las coordenadas geográficas de las pruebas de penetración se presentan en la Tabla 5.

**Figura 17.-** Localización de las pruebas de penetración



**Tabla 5.-** Coordenadas de las pruebas de penetración

SONDEO	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
PA_EMS-03	358,055.059	2,567,828.682	23.213471451	-106.387175361
PA_EMS-04	358,036.600	2,567,752.916	23.212785652	-106.387348646
PA_EMS-05	358,036.429	2,567,688.554	23.212204413	-106.387344314
PA_EMS-06	358,060.442	2,567,789.240	23.213115732	-106.387119088
PA_EMS-08	358,052.213	2,567,807.274	23.213277880	-106.387201171
PA_EMS-09	358,046.853	2,567,766.959	23.212913351	-106.387249780
PA_EMS-10	358,041.523	2,567,726.870	23.212550867	-106.387298118
PA_EMS-11	358,050.026	2,567,711.139	23.212409540	-106.387213573
PA_EMS-12	358,029.200	2,567,710.009	23.212397540	-106.387416945

De acuerdo a dicho estudio, en la ejecución de los sondeos, las pruebas de penetración estándar se llevaron a cabo conforme la norma ASTM D-1586. En éstas pruebas se recuperaron muestras alteradas y se determinaron a la vez la resistencia a la penetración, siendo definida como el número de golpes necesarios para hincar 30 cm el muestreador, contados después de penetrar previamente 15 cm. En los depósitos muy resistentes se suspendió la prueba al alcanzar 50 golpes, midiéndose la longitud penetrada. Cada muestra alterada recuperada con el tubo partido, fue clasificada en campo, reportándose en los registros de campo. Las muestras fueron debidamente protegidas para evitar la pérdida de humedad y posteriormente se trasladaron al laboratorio para realizar las pruebas de laboratorio. A las muestras alteradas se les determinó ensayos básicos de identificación como contenidos de agua y análisis granulométricos, de acuerdo a procedimientos establecidos.

En una jornada especial, realizada el 30 de mayo de 2011, se posicionó el StrataBox encima de cada punto presentado en la Tabla 10 a lo largo de 3 minutos. Los resultados del perfilador del sustrato marino se compararon con los resultados de los perfiles estratigráficos obtenidos en el Estudio de Mecánica de Suelos descrito arriba, con el fin de tratar de identificar estratos característicos. El análisis preliminar, que básicamente consiste en una comparación visual, se presenta en la Figura 18 para los sondeos PA\_EMS-03 a 05; en la Figura 19 para los sondeos PA\_EMS-06 a 09; y en la Figura 20 para los sondeos PA\_EMS-10 a 12.

CAPITULO II

Figura 18. SONDEOS PA\_EMS-03 a 05

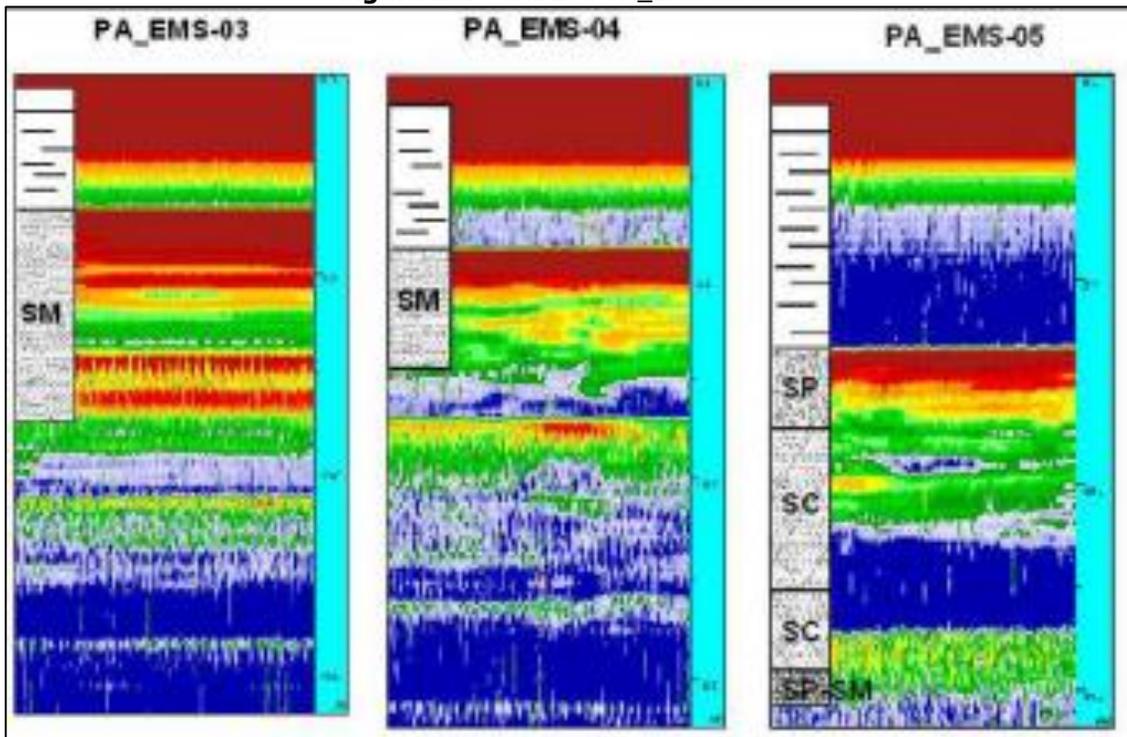
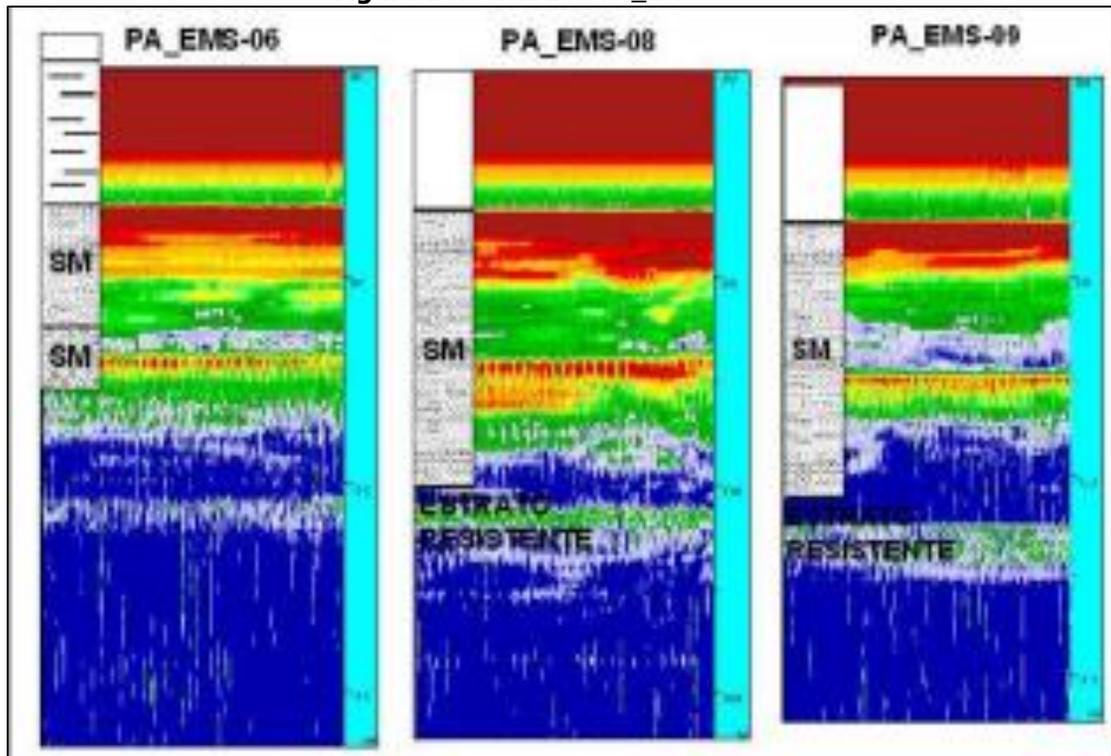
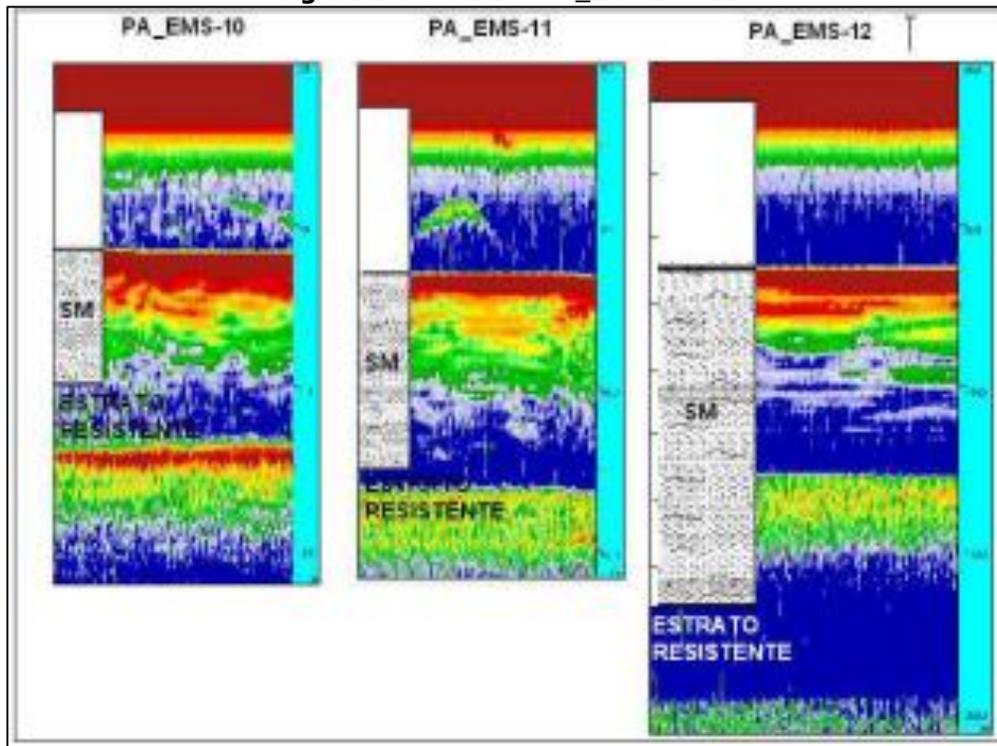


Figura 19. SONDEOS PA\_EMS-06 a 09



**Figura 20.** SONDEOS PA\_EMS-10 a 12



La Tabla 6, presenta la clasificación de las muestras de acuerdo al Sistema Único de Clasificación de Suelos (SUCS).

**Tabla 6.-** clasificación de la muestras de acuerdo al SUCS

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO
SM	Arena con finos (Cantidad apreciable de partículas finas)	Arena limosa; mezcla de arena grava y limo	Más del 12% en masa pasa la malla No. 200 y las pruebas de límites consistencia clasifican a la fracción como ML o MH
SP	Arena limpia (Poco o nada de partículas finas)	Arena mal graduada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para SW (arena bien graduada)	Menos del 5% en masa pasa la malla No. 200
SC	Arena con finos (Cantidad apreciable de partículas finas)	Arena arcillosa; mezclas de arena, grava y arcilla	Más del 12% en masa pasa la malla No. 200 y las pruebas de límites consistencia clasifican a la fracción como CL o CH

Donde:

ML: Limo de baja compresibilidad; mezcla de limo de baja plasticidad, arena y grava; polvo de roca.

MH: Limo de alta compresibilidad; mezcla de limo de alta plasticidad, arena y grava.

CL: Arcilla de baja compresibilidad; mezcla de arcilla de baja plasticidad, arena y grava.

CH: Arcilla de alta compresibilidad; mezcla de arcilla de alta plasticidad, arena y grava.

Durante los ensayos de penetración, no se refirió la profundidad del fondo a ningún plano de marea, solo se midió la distancia vertical de la balsa al fondo marino. Se compararon gráficamente los

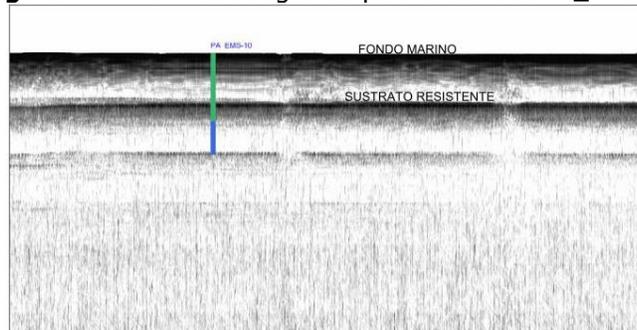
**CAPITULO II**

perfiles estratigráficos obtenidos de los ensayos de penetración y del geófono marino, considerando de los primeros las distancias verticales entre los estratos y de los segundos el nivel de fondo marino que fue referido al nivel medio del mar.

Los resultados de los estratigramas de calibración se agruparon en archivos tipo 'htm' (PA\_SBox\_calib.htm) que pueden ser visualizados con el programa Internet Explorer. Estos archivos contienen la información de navegación (x, y, z) registrada durante el barrido. La Figura 21 presenta el archivo para el sondeo PA\_EMS-10. Se observa que la primera señal acústica representa al fondo marino a 5.70 m de profundidad.

En base a la prueba de penetración hecha en esa localidad (PA\_EMS-10), se puede asumir que la segunda señal acústica corresponde al sustrato o estrato resistente, localizado a 11.70 m de profundidad, 6.0 m por debajo del fondo marino. El geófono marino detectó otra capa por debajo del sustrato resistente, a 17.70 m de profundidad, que no fue alcanzada por el sondeo de penetración.

**Figura 21.-** Perfil estratigráfico para el sondeo PA\_EMS-10



Se hizo una jornada de calibración del geófono considerando 3 sondeos (SM-1, SM2 y SM-3) donde se hicieron pruebas de penetración estándar de acuerdo a lo ya descrito con anterioridad (ver Estudio de Mecánica de Suelos). La localización de estos puntos se presenta en la Tabla 7.

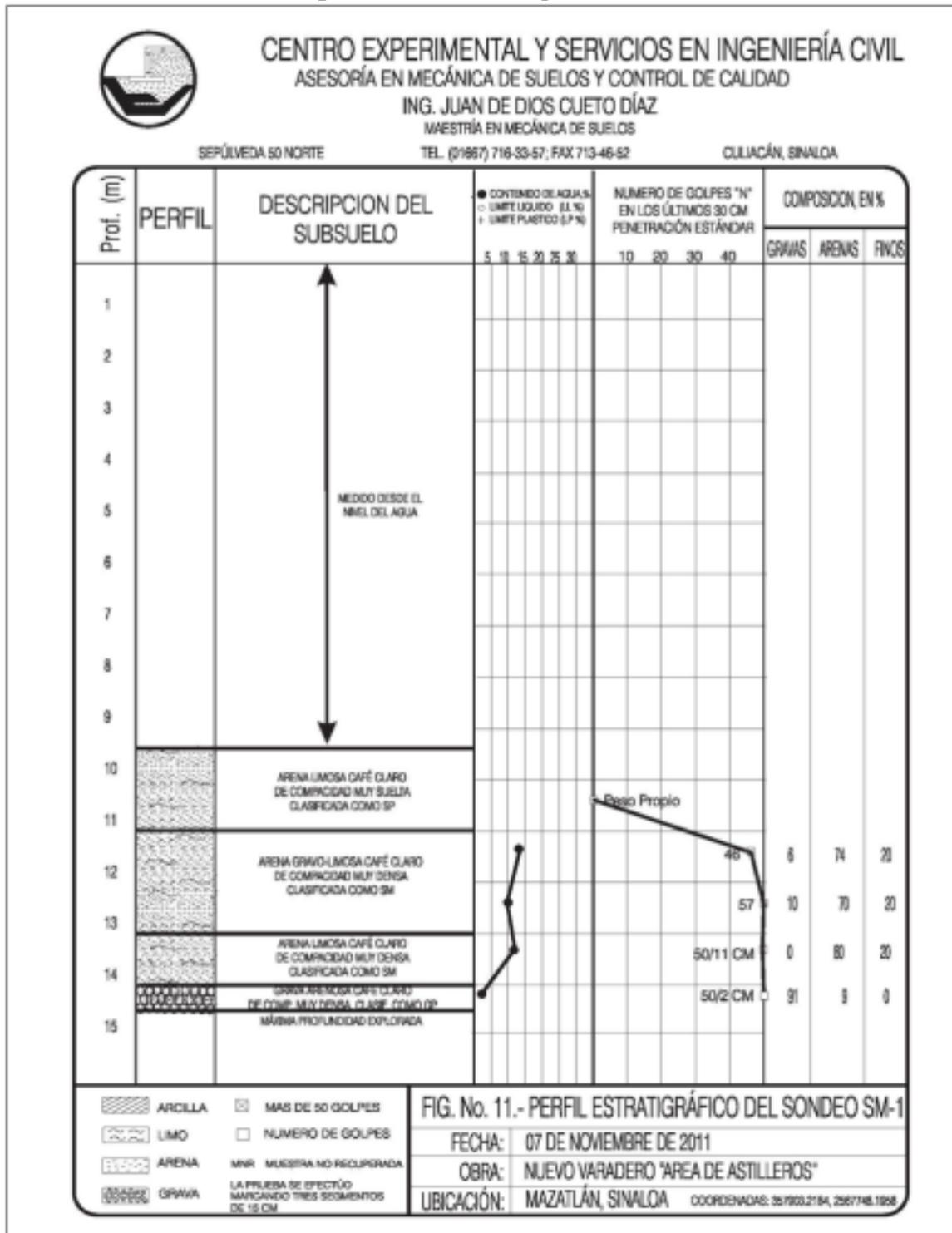
**Tabla 7.-** Localización de las pruebas de penetración

Punto	Este	Norte
SM1	357903.2184	2567748.1958
SM2	357912.2328	2567815.9671
SM3	357919.3067	2567866.6125

El geófono marino se localizó sobre cada uno de los 3 puntos durante 10 minutos registrando la composición de los estratos sub superficiales presentes. Cabe mencionar que el punto SM-3 quedó localizado en la orilla, fuera del rango de operación del geófono marino. Los estratigramas de calibración para los sondeos SM-1 y SM-2 se presentan en las Figuras 22 y 23, respectivamente.

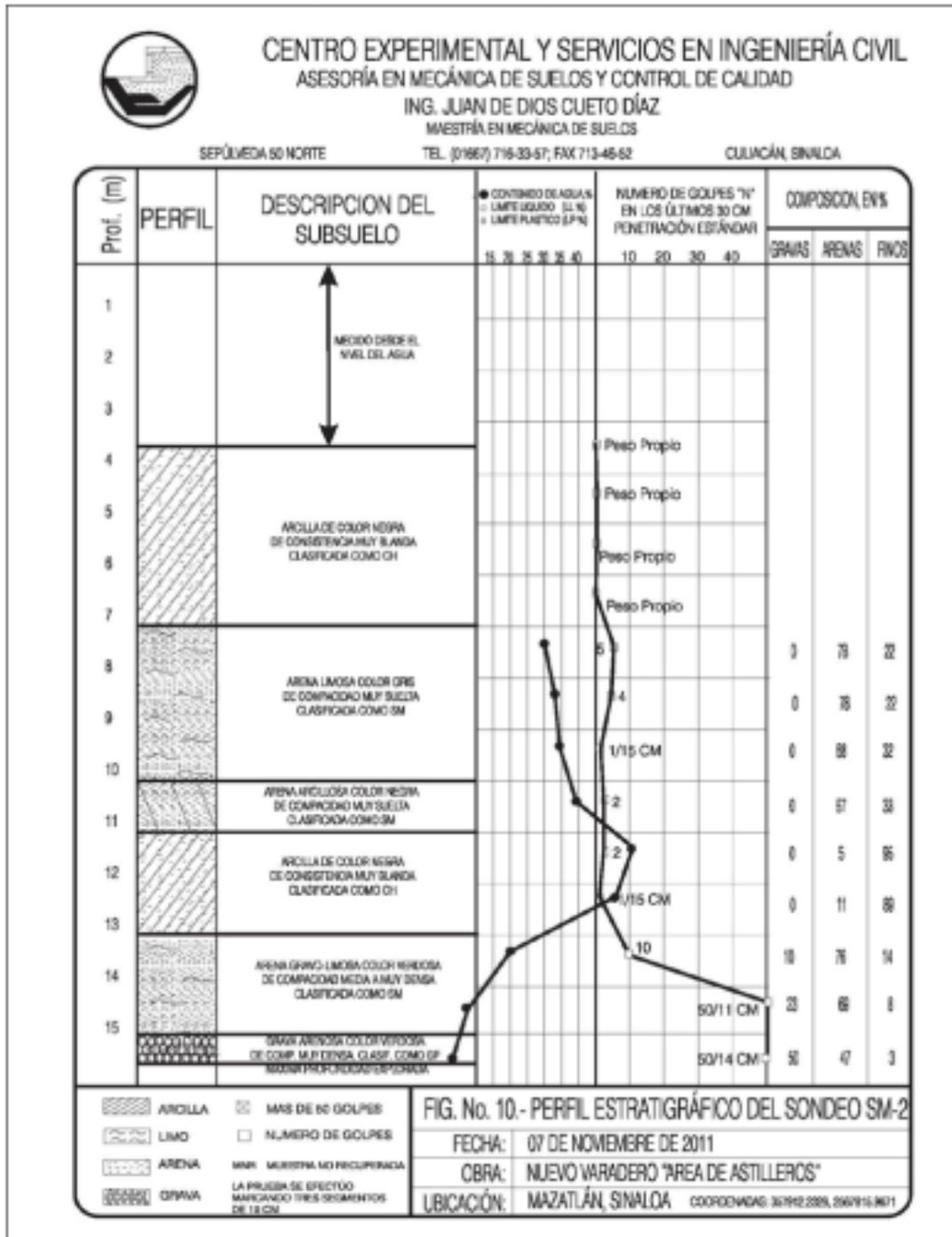
Para el SM-2, donde se registró una profundidad de 3.50 m respecto al nivel medio del mar (mNMM), el sustrato resistente resultó ser grava arenosa color verdoso de composición muy densa, con clasificación GP (grava mal graduada) en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y se encontró a una profundidad de 15.00 m debajo del nivel medio del mar y a 11.45 m debajo del fondo marino en ese punto.

Figura 22.- Perfil estratigráfico SM-1



CAPITULO II

Figura 23.- Perfil estratigráfico SM-2



El estudio completo de mecánica de suelo se puede ver en el anexo 3.

Realizado por el **CENTRO EXPERIMENTAL Y SERVICIOS EN INGENIERÍA CIVIL**. A continuación se presentan los resultados del estudio, anexo se encuentra el estudio de mecánica de suelos en detalle (anexo 3):

**CAPITULO II**

**Objetivo del estudio de mecánica de suelos**

El objetivo fundamental del estudio geotécnico es conocer de cómo es y cómo está el suelo, esta información es básica para los proyectos de diseño de una cimentación de muelle.

El suelo por su naturaleza es muy heterogéneo, por tal razón, presenta cambios estratigráficos, cuyas propiedades son muy variadas, que si se cuantifican se puede conocer una mejor reacción suelo-estructura y así diseñar con un grado de seguridad la cimentación.

**Trabajos de campo**

Para la ejecución de los sondeos, se utilizó dos perforadoras. En tierra firme, sobre un bordo de relleno, CME-55 modelo 2008 montada en camión.

**Foto 1.-** Perforadora CME modelo 55



Las perforaciones fueron ejecutadas con máquina rotatoria mediante el empleo de ademes helicoidales, como técnica de avance, se complementó con lavado con lodos bentoníticos y herramienta tricónica.

El muestreo de los suelos se efectuó con tubo partido, siguiendo el método de la prueba de penetración estándar, de acuerdo a la norma ASTM D1586-84, esta prueba de campo, el cual es un indicativo de la resistencia al corte de los suelos.

Para los sondeos en el mar, se utilizó una perforadora rotaria marca Acker modelo "C", en la estabilización de las paredes de las perforaciones se usó ademe metálico y lodos bentoníticos. Como herramienta de avance y limpieza se utilizó una broca tricónica de 215/16 pulg de diámetro.

**Foto 2.-** Perforadora Acker Soil Sentry.



En la ejecución de los sondeos, las pruebas de penetración estándar se llevaron a cabo conforme la norma ASTM D-1586. En éstas pruebas se recuperaron muestras alteradas y se determinaron a la vez la resistencia a la penetración, siendo definida como el número de golpes necesarios para hincar 30 cm el muestreador, contados después de penetrar previamente 15 cm. En los depósitos muy resistentes se suspendió la prueba al alcanzar 50 golpes, midiéndose la longitud penetrada. De cada muestra alterada recuperada con el tubo partido, se clasificó en campo, reportándose en los registros de campo. Las muestras fueron debidamente protegidas para evitar la pérdida de humedad y posteriormente se trasladaron al laboratorio para realizar las pruebas de laboratorio.

### **Ubicación Trabajos de Campo**

La ubicación de los sondeos, se encuentra FUERA y DENTRO del estero, a una distancia de 90 metros aproximadamente entre cada muestreo, distribuidos aproximadamente a un tercio dentro de esta distancia.

**Tabla 8.** Los sondeos se realizaron con el siguiente orden:

Sondeo	En tierra o mar	Coordenadas	Elevación del brocal del sondeo	Fecha de ejecución
SPT-A	En tierra	357985.2272, 2567907.8784	+ 1.74	13 Oct 2011
SPT-B	En tierra	358050.0020, 2567976.6496	+ 1.95	14 Oct 2011
SPT-C	En tierra	357968.2050, 2567993.8430	+ 2.21	17 Oct 2011
SPT-D	En tierra	357946.7221, 2568068.9848	+ 2.06	12 Oct 2011
SPT-E	En tierra	358007.3566, 2568070.3577	+ 2.11	13 Oct 2011
SPT-F	En tierra	357066.9092, 2568062.4405	+ 2.00	17 Oct 2011
SM-1	En mar	357903.2184, 2567748.1958	variaba	4 Nov 2011
SM-2	En mar	357912.2328, 2567815.9671	variaba	1 y 2 Nov 2011
SM-3	En mar	357919.3037, 2567806.6125	+ 1.22	19,20y21Oct2011
SM-4	En tierra	357927.4675, 2567930.5036	+ 2.36	14 Oct 2011

### **Pruebas de laboratorio**

Las muestras obtenidas mediante la penetración estándar, son estudiadas en el Laboratorio mediante las siguientes pruebas:

- 1.- Granulometría mediante mallas.
- 2.- Capacidad de carga.
- 3.- Límite líquido.
- 4.- Límite plástico.
- 5.- Contracción lineal.
- 6.- Peso volumétrico natural.
- 7.- Clasificación Petrográfica.
- 8.- Análisis de asentamiento.

### **Estratigrafía y Propiedades**

Sobre la base de la exploración, muestreo de suelos y ensayos de laboratorio, se observaron estratos de arcillas limosas a arenosas, arenas arcillosas con conchilla y finalmente de una arena gruesa arcillosa de compacidad muy densa, como "tucuruquay" producto residual de roca granito. Los porcentajes humedad, fracciones de gravas, arenas y finos se presentan en los perfiles estratigráficos, así como la resistencia a la penetración estándar.

Se puede describir para el sitio estudiado, en base al número de golpes de las pruebas de penetración estándar y las granulometrías, humedades y plasticidades, el perfil estratigráfico a lo largo del eje.

**CAPITULO II**

A partir de los resultados, haciendo la referencia de las profundidades respecto al NMM (nivel medio del mar), se puede inferir una tipificación de la profundidad donde se puede encontrar el estrato donde se tiene un número de golpes mayor de 50, que se puede resumir en tabla siguiente:

**Tabla 9.-** Resúmenes de profundidades a donde inicia el estrato resistente mayor de 50 golpes

Sondeo	En tierra o mar	Elevación del brocal del sondeo, Respecto NMM	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50, respecto al NMM	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50	Profundidad máxima explorada del estrato firme con número de golpes mayor de 50, respecto al NMM
SPT-A	En tierra	+ 1.74	10.15	8.41	15.02	13.28
SPT-B	En tierra	+ 1.95	5.30	3.35	10.04	4.74
SPT-C	En tierra	+ 2.21	10.15	7.94	14.02	11.81
SPT-D	En tierra	+ 2.06	8.15	6.09	15.01	12.95
SPT-E	En tierra	+ 2.11	7.00	4.89	12.02	9.91
SPT-F	En tierra	+ 2.00	5.00	3.00	10.09	8.09
SM-1	En mar	1.07 (1) y 0.5 (2)	12.15 (1)	11.08	14.02 (2)	13.52
SM-2	En mar	1.19 (1) y 1.23 (2)	14.00 (1)	12.81	15.14 (2)	13.91
SM-3	En mar	+ 1.22	11.15	9.93	13.07	1.92
SM-4	En tierra	+ 2.36	14.30	11.94	15.25	12.89

**Conclusiones**

Sobre la base del programa de exploración, muestreo y ensayos de laboratorio en los materiales del subsuelo y de acuerdo al análisis efectuado, se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Las condiciones estratigráficas del subsuelo en el sitio están constituido por las tres unidades estratigráficas típicas, se observaron intercalados estratos de arena limosa café, arcillas arenosas, arenas arcillosas y finalmente de una arena gruesa limosa de compacidad muy densa, esta varía de profundidad de un punto a otro en corta distancia.
2. Debido a que se tienen en las primeras unidades estratigráficas, compuestas de rellenos de dragado y sedimentos heterogéneos, tales como arenas arcillosas con baja capacidad de carga, se infiere que pudieran presentarse problemas de asentamientos diferenciales importantes para el proyecto en cuestión, por lo que no se recomienda desplantar en los estratos superficiales.

**Descripción gráfica de la exploración del terreno del estudio de mecánica de suelos.**

**Foto 3.** Vista de equipo de sondeo trabajando.



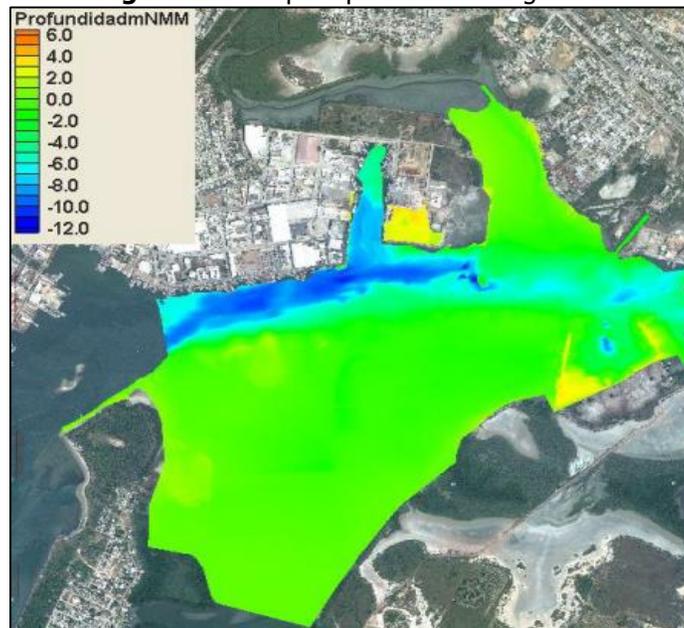
**Batimetría:**

El Grupo PINSA, a través de Servicios Azteca, contrato un estudio en junio 2011 (Anexo 6), del área propuesta en este estudio, donde se realizaron estudios topo batimétricos, incluyendo el registro de datos y su procesamiento; se completó el registro de las características estratigráficas de la zona y su procesamiento inicial; se instaló el equipo oceanográfico que está registrando mareas, corrientes y oleaje, y se obtuvieron los primeros registros (Figura 24 y 25); y se recopiló y procesó la información meteorológica de 12 años atrás (1998 a 2009).

FOTO 4.- Moto acuática equipada con ecosonda. **Figura 24.** Localización de zona de sondeos Batimétricos.



**Figura 25.-** Mapa topo batimétrico general



**Hidrodinámica:**

El 11 de mayo de 2011 se instaló e inició operación un instrumento oceanográfico marca SONTEK que está registrando la velocidad y dirección de la corriente, además de la altura, período y dirección del oleaje incidente y la altura de la superficie libre del agua. El perfilador acústico

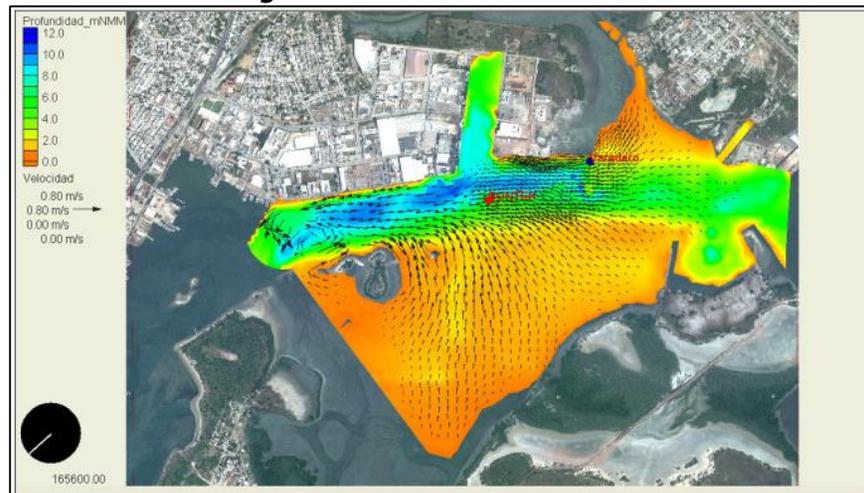
CAPITULO II

doppler tridireccional se colocó en las inmediaciones de la boya de señalamiento situada en el canal de navegación enfrente de las instalaciones de Pesca Azteca a - 5.0 m (Fig. 26 y 27).

**Figura 26.** Equipo oceanográfico marca SONTEK.



**Figura 27.** Dirección de corrientes.



**Alteraciones y los efectos sobre la zona federal marítimo terrestre, áreas estuarinas y terrenos colindantes:**

En la zona donde se pretende el proyecto se realizó un levantamiento topográfico en la parte terrestre, así como un estudio batimétrico en la parte del Estero de Urías colindante con las actuales instalaciones de Servicios Azteca, área donde se desarrollara el proyecto, referido a la construcción de un Muelle de Atraque paralelo mediante losa de concreto armado, soportada por encima del nivel medio del agua mediante pilotes de 1,619.663 m<sup>2</sup>. A continuación se describe el escenario futuro con el proyecto construido. Conforme a este proyecto, con las obras descritas se modificará la morfología actual de la orilla del estero en la margen norte, sin afectar los patrones hidráulicos y el flujo de mareas, dado que se pretende construir el muelle con la obra suspendida por encima de la columna de agua, sin restringir este patrón que delimita físicamente las áreas de la empresa a orillas del estero, toda vez que posiciona la terraza o plataforma de actividades, en una cota de nivel superior con respecto del nivel medio del mar, para prevenir efectos de marea en el estero y particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas.

La construcción del muelle no provocará un efecto negativo en el estero, ya que el muelle será en un área longitudinalmente colocada de manera perpendicular a la morfología de costa existente y de las

CAPITULO II

corrientes del estero, como lo puede ser un espigón sólido “ahogado”, que se opone y obstruye la dinámica de corrientes y desplazamiento del efecto marea; en este caso no se estará afectando a la hidrodinámica del estero, como se ha explicado anteriormente, ya que se tiene claro que el canal de navegación actúa como la ruta del flujo de marea y las corrientes se distribuyen, permitiendo la comunicación y el movimiento del agua interna dentro de este. El canal de navegación no es obstruido ni modificado por el proyecto (Ver figura 28).

Con el fin de comprender el escenario actual se presenta la figura 12 donde se aprecian las características principales de la morfología costera y la hidrodinámica del estero (Levantamiento realizado en Junio de 2003, así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible. Se considera que al diseñar la obra perpendicular y sin obstrucción del canal de navegación, se estará disminuyendo el efecto de impacto sobre la hidrodinámica y el transporte de sedimentos en estero, el proyecto no modifica de manera significativa, sin embargo tendrá una zona de atraque de embarcaciones para el suministro de combustibles, a la vez que una mayor sustentabilidad de las actividades productivas de la misma.

**Figura 12.** Ubicación del Proyecto y urbanización del área. Referencia Google, INEGI.



Con el fin de comprender el escenario actual se presenta la figura 28, donde se aprecian las características principales de la morfología costera y la hidrodinámica del estero (Levantamiento realizado en 2011) así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible. Se considera que al diseñar la obra perpendicular y sin obstrucción del canal de navegación, se estará disminuyendo el efecto de impacto sobre la hidrodinámica y el transporte de sedimentos en estero, el proyecto no modifica de manera significativa, sin embargo tendrá un muelle de embarcaciones y un área de maniobras dentro del relleno actual, a la vez que una mayor sustentabilidad de las actividades productivas de la misma.

CAPITULO II

Figura 28. Área a dragar, obras y zonas de tiro.



A continuación se presenta una tabla 10 donde se analiza cada componente ambiental:

Tabla 10.- Análisis del componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE
<p><b>SUELO</b></p>	<p>Uso de suelo.</p> <p>de acuerdo a la clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa; del periodo de 2014-2018 a publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa el 24 de Marzo del 2014, el terreno para el proyecto se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIAL con ubicación en ESTERO DE URÍAS S/N, PARQUE INDUSTRIAL ALFREDO V. BONFIL.</p> <p>La zona del proyecto es un área del cuerpo del estero de Urías, a orillas del mismo y contiguo al lote de terreno donde opera el proyecto de la misma empresa promovente empresa SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V., formado por terrenos ganados al mar, relleno y consolidada con producto de dragado del propio estero, para formación de canales y dársenas. Por consiguiente no existía ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación acuática, esta fue afectada con el relleno realizado hace tres décadas y media.</p> <p>La zona del proyecto es un área del estero. Por consiguiente no existía ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación acuática, esta fue afectada con el relleno realizado hace más de tres décadas.</p> <p>En nuestro caso se refiere al frente del terreno de Servicios Azteca en el que se construirá un muelle para atracadero de barcos. Estos presentan una batimetría de 0 a -3.50 m de profundidad en la zona que se pretende construir el muelle. No es una zona de navegación, el canal de navegación pasa al sur a una distancia superior a 100 metros, no es área de pesca, no presenta vegetación asociada de tipo terrestre o marina, no es una zona de crianza ya que continuamente se encuentran en movimiento embarcaciones, El Canal principal que fue dragado para esa función pasa enfrente con profundidades de: -6.0 a -9 m y su recorrido es desde el parque Pesquero "Bonfil" hasta el Estero la Sirena en la parte E-SE del sistema lagunar. Este suelo está compuesto por: una capa de turba o lodo (arcilla orgánica) de 0.30 a 0.60 m, otra capa de gravilla suelta de 0 a 0.35 m, otra capa de limo arenoso con gravilla de 1/4Ø a 1/8Ø, no compactada, subyacente al manto rocoso de origen natural existe una capa de estrato compacto (Tucuruquay).</p>

**CAPITULO II**

<p><b>AGUA ESTERO DE URÍAS</b></p>	<p>Estero de Urías: Zona comprendida desde el Puerto de Mazatlán al N-NW, hasta el Río Presidio al S-SE, separada del Océano Pacífico (S-SW) por una barra arenosa denominada Isla de la Piedra. Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una abertura de 150 m y una profundidad promedio de -12.0 m.</p> <p>Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del Astillero, cuenta con una profundidad media de -11.0 a -12.0 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; continuando hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán, al cual desemboca el arroyo Jabalines.</p> <p>La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia adentro continua el canal de navegación, esta zona presenta profundidades de -5.0 m a -9.0m; en esta zona se encuentra el Proyecto, cerca del área denominada el Castillo donde se encuentra la termoeléctrica.</p> <p>La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de -8.0 a -3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, empacadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica.</p> <p>El Sondeo batimétrico de la zona del proyecto nos permite la proyección de los trabajos previos de estimación de obra, necesidades potenciales del área de obra del proyecto con actividades de desazolve por dragado y las áreas donde pudiera requerirse otras obras de infraestructura. El levantamiento batimétrico se efectuó con ecosonda Marca Raytheon y rectificó con sonda métrica manual (10:00 AM), la posición de lancha fue alineada con teodolito WILD T2 y las elevaciones están referidas al nivel medio de bajamar media inferior (N.B.M.I.), tomándose como referencia las coordenadas UTM y geográficas referidas a los vértices geodésicos 8-1 y 8-2, que fueron colocados por el INEGI, dentro de las instalaciones de la Armada de México.</p> <p>De los resultados de la Exploración y Muestreo de la Mecánica de Suelos (pozos de lavado), se encontró que las capas de los materiales existentes en el subsuelo o fondo del estero en el área del proyecto, se componen específicamente de turbas (lodos), una gravilla negra con un espesor de aproximadamente de 1.70 m a topar con el manto de roca sólida en la parte final de los sondeos, donde el cálculo de la capacidad de carga del pilote está considerando mínimo una profundidad de penetración en el estrato resistente de 2.0 metros, igual a <math>Q_{ur}=4.03</math> ton.</p> <p>La Batimetría se puede observar en la figura 25, el talud es de pendiente suave, va descendiendo desde los 0.15 m en la contigüidad actuales muelles, llega a una profundidad entre 1.30 m y 2.45 m a una distancia de 10 m, a partir de aquí desciende más abruptamente hasta llegar al canal donde alcanza los 6.0 a 9.0 m al centro del canal.</p> <p>En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias de 2.2 m.</p> <p>Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confitte, Barón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.</p>
<p><b>ATMÓSFERA</b></p>	<p>La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona urbana, industrial y de servicios a la industria, con el uso cotidiano de automotores sobre la Av. Gabriel Leyva y Av. Carretera Internacional al sur, ambas de cuatro carriles y la cercanía de la Termoeléctrica. Por otro lado, dentro de la planta no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.</p>
<p><b>FLORA</b></p>	<p>Las áreas donde se realizarán las obras del proyecto, no presentan vegetación, por lo que no requieren del desmonte y despalme de vegetación.</p> <p>En primer término, el desarrollo de vegetación es inhibida por la presencia de un conjunto de construcciones alineadas en el frente de playa del estero y sus alrededores y el paso permanente de vehículos y personas en el área convertida en calle de acceso.</p> <p>No se presenta ningún tipo de vegetación colindante a las áreas del proyecto, siendo una zona de continuo movimiento de maquinaria y embarcaciones y que anteriormente se hicieron rellenos, terrenos que fueron desincorporados mediante contrato traslativo de dominio a título oneroso y fuera de subasta pública por el gobierno federal. La zona del estero no presenta vegetación marina,</p>

**CAPITULO II**

	salvo la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzchia</i> , <i>Rhizosolenia</i> , <i>Chaetoceros</i> , <i>Coscinodiscus</i> ; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i> , <i>Prorocentrum</i> , <i>Navicula</i> , <i>Gyrosigma</i> , <i>Lauderia</i> , <i>Rophatodia</i> , <i>Thalassiosira</i> .
<b>FAUNA</b>	<p>Fauna terrestre y/o acuática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Composición de las comunidades de fauna presentes en el predio.</li> </ul> <p>Como se ha aclarado el área correspondiente a parte de la infraestructura del puerto, era una zona de marisma que fue modificada e impactada hace tres décadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Especies existentes en el predio.</li> </ul> <p>El predio que corresponde a propiedad particular adyacente al estero de Urías en su zona denominada como las Malvinas; el sitio desde hace más de tres décadas fue impactado con la construcción del Parque Industrial Alfredo V, Bonfil, sin embargo mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, se mencionan los siguientes organismos: Entre otras especies que se enlistan en la tabla 3 y 4, cuenta con una fauna característica de los sistemas lagunares y estuarios de la costa del pacífico mexicano: Mamíferos: Mapache, coatí, armadillo, ardilla parda, liebre, murciélagos. Aves: Cercetas, cacalotes, pato pichihuila, Martín pescador, pato buzo (cormorán), gaviotas, garza gris, garza blanca, espátula, tildillos, zopilote, garceta azul, cara cara común, agachona, chorlito tildio, golondrina marina, paloma ala blanca y tortolita. Reptiles: Iguanas, guicos, cachorones, lagartijas. La revisión de la lista establecida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; resulta que: Ninguna de las especies aquí encontradas pertenece a las mencionadas por la norma ecológica en peligros de extinción, amenazados, raros y sujetos a protección especial.</p>
<b>CULTURA, ARQUEOLOGÍA</b>	No se identifica el sitio como área de interés cultural, arqueológico e histórico, por lo que no se considera alguna afectación.
<b>PAISAJE</b>	<p>Existen elementos del paisaje que serán modificados positivamente, al aumentar la vocación de servicio donde serán realizadas las obras. No corresponde, ni está ubicado el proyecto en ninguna Área Natural Protegida.</p> <p>El entorno Industrial pesquero con aspecto marítimo, se manifiesta con la presencia infraestructura portuaria mercante, turística y pesquera, gran actividad de embarcaciones pesqueras y turísticas.</p>
<b>COMUNIDAD</b>	El Estudio de MIA-Particular compromete que el proyecto no alteraran ni modificarán asentamientos cercanos al proyecto, ya que es un proyecto puntual. Una vez que esté autorizado el proyecto, se procederá a realizar las obras, constituyendo de tal forma una fuente de trabajo desde la construcción del proyecto, incrementada con la operación del mismo.
<b>ECONOMÍA</b>	<p>Con la instalación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la construcción naval y la economía municipal en segundo término.</p> <p>Empleo.- Generado por la actividad pesquera, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.</p> <p>Desarrollo socioeconómico.- La actividad pesquera es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la turística, al fomentar una mayor y mejor infraestructura de apoyo (muelles y dragados) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Mazatlán.</p>
<b>CAMINOS</b>	El proyecto está comunicado por una serie de calles que se distribuyen dentro del Parque Industrial Alfredo V. Bonfil (Calle Puerto peñasco, Puerto Veracruz y Puerto Madero), que van y comunican a la avenida Gabriel Leyva, que conecta con la Carretera Federal No. 15, México-Nogales, en el tramo a cuatro carriles (camino dividido) Mazatlán-Aeropuerto.

**Emisión de ruido.**

El nivel de intensidad en la etapa de la construcción estará restringido a los motores del equipo de construcción de obras, el cual fluctuará entre los 70 y 80 decibeles en las cercanías del equipo por lo que los operadores estarán obligados a portar equipo de protección en los oídos. Por el área despejada donde se realizaran las actividades, a 10 metros el nivel sonoro disminuye a niveles tolerables y a más allá de 50 metros se vuelve definitivamente no molesto.

**II.2.4.- Preparación del sitio.**

**A) Localización, Trazo y Nivelación**

Esta actividad se realiza mediante Topografía, la que servirá para establecer y trasladar las líneas y niveles de los planos proporcionados por la empresa encargada de la obra civil y arquitectónica, al sitio donde se construirá la obra.

## CAPITULO II

Estos trazos y niveles se efectuarán por medio de aparatos y accesorios topográficos como son: Estaciones Totales, Tránsitos, Niveles, Prismas, Balizas, Cintas, Estadales, previamente al inicio de los trabajos se verificará la línea base y los bancos de nivel, establecidos en el proyecto.

Los trabajos preliminares al trazo y nivelación topográfica estarán presentes antes y durante todo el desarrollo de la obra, siendo de gran importancia ubicar correctamente las posiciones definitivas de las estructuras.

### **B) Aislamiento del área**

Las áreas donde se realizarán las obras y las actividades en general, no presentan vegetación, por lo que no requieren del desmonte y despalme de vegetación.

Para iniciar las obras, se requiere precautoriamente aislar el área del proyecto, y dado que se encuentra en operación de la empresa y no puede parar mientras se realizan las obras, es la razón por la cual el proyecto se tiene contemplado realizar por etapas. Por tanto se avanzará por secciones en la obra planteada (tres actividades) y al concluir cada una de estas se incluirá esta a la operación. Finalmente con todo el proyecto concluido, se volverá a la actividad normal de toda la zona.

### **II.2.5.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

La obra no requiere de obra provisional en la construcción de infraestructura del proyecto, ya que la existencia de instalaciones de la misma empresa Promovente, presupone su uso como infraestructura de apoyo conforme se vaya requiriendo, existiendo incluso instalaciones sanitarias necesarias en la zona de trabajo para brindar de manera eficiente este servicio al total de los trabajadores de la obra. Accesoriamente se podrá reforzar con el uso de servicios sanitarios portátiles. Además se contará con servicio de vigilancia.

Previo al inicio de cualquier actividad en la zona de los trabajos se procederá a la colocación del señalamiento provisional de protección, la implementación del sistema de iluminación necesaria.

### **II.2.6. Etapa de construcción:**

#### **Construcción de patio de maniobra**

Esta actividad será sencilla e iniciará con los trabajos de topografía del terreno y nivelación, posteriormente se llevará a cabo la construcción de una losa de concreto que servirá de piso para el patio de maniobras.

#### **Construcción de Muelle**

Descripción proceso constructivo del muelle de 12.5 x 81 m. de longitud.

La construcción de dicho muelle se realizará en 6 etapas, las cuales se describen a continuación:

Etapa 1.- Reconocimiento del área.

Etapa 2.- Trabajos Preliminares.

Etapa 3.- Fabricación de pilotes.

Etapa 4.- Hincado de tabla estaca

Etapa 5.- Hincado de pilotes.

Etapa 6.- Construcción de Superestructura (losa de muelle).

### Etapa 1.- Reconocimiento del Área.

Se realizarán trabajos de levantamiento topográfico para localizar los puntos de referencia del proyecto, los puntos de hincado de tabla estaca e hincado de pilotes y la delimitación del área a construir. El equipo de construcción deberá tener conocimiento de las corrientes de aire y agua dominantes de la zona, así mismo deberá de tener la tabla de mareas para consulta durante el proceso.

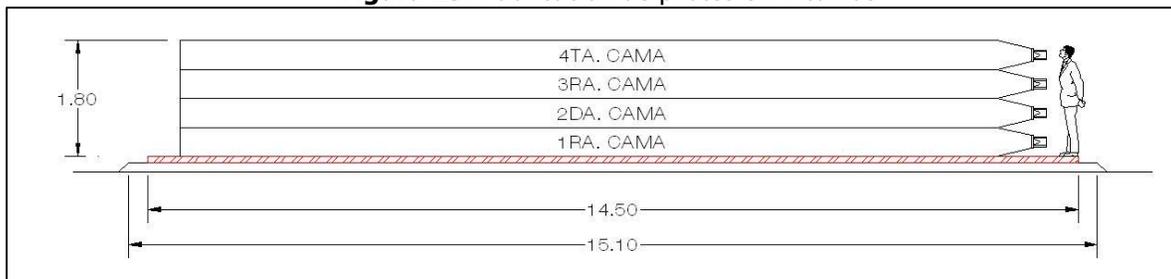
### Etapa 2.- Trabajos Preliminares.

Se delimitarán las áreas de almacén temporal de residuos peligrosos y áreas de maniobras para la construcción. Se instalará el patio en donde se almacenarán las herramientas y la bodega de materiales y equipos. Las bodegas, almacenes y patios de obra deberán de cumplir con las medidas mínimas de seguridad Industrial y con la medidas exigibles por la empresa, estas estarán en el área contigua propiedad de Pesca Azteca.

### Etapa 3.- Fabricación de pilotes.

Como actividad inicial se realizará la fabricación de una plataforma para el colado de pilotes en medidas de 6.40 x 14.50 m. y 10 cm. de espesor, a base de concreto  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> acabado semipulido, sobre la cual se realizarán las diferentes actividades involucradas en la fabricación de pilotes. Dicha plataforma deberá estar perfectamente nivelada y ser accesible para el ingreso de la grúa y camiones que intervendrán en el acarreo de los pilotes al sitio del hincado. La fabricación de los pilotes se realizará en 4 camas, según se aprecia en la figura 29.

Figura 29. Fabricación de pilotes en 4 camas

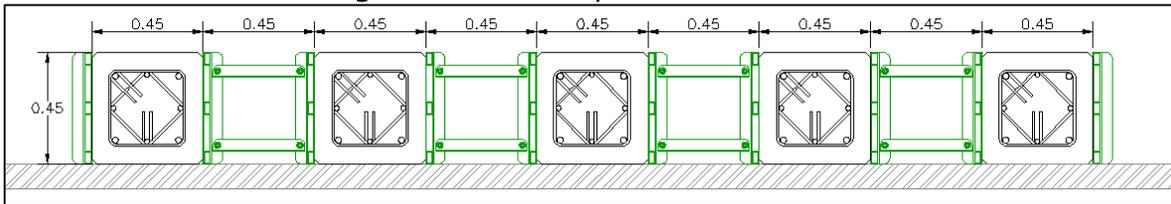


Una vez que se haya realizado la fabricación de la plataforma, sobre ésta se realizarán las actividades de habilitado, armado, y colocación del acero de refuerzo de los pilotes, así como la fabricación y colocación del regatón y del chiflón.

El cimbrado y la colocación del concreto se realizarán en forma alterna y con concreto bombeable, según se aprecia en la figura 30. Y como actividad final se realizará el curado del concreto con membrana, en espera de que se obtenga la resistencia de diseño.

Se dejará pasar un lapso de 30 días para el acarreo de los pilotes, ya que si se mueven antes de que alcancen la resistencia de diseño, se correría el riesgo de que se fracturen.

**Figura 30.** Cimbrado y colocación de concreto



#### **Etapas 4.- Hincado de Tablaestaca**

El equipo necesario para el hincado de la tablaestaca es el siguiente:

- Grúa P&H de 80 Ton.
- Vibrador Hidráulico
- Chalanes, botes de motor fuera de borda, equipos, consumibles, etc.
- Personal técnico y profesional para los trabajos requeridos.
- Consumibles para marcas o amojonamiento necesario
- Cuadrilla de topografía y equipo topográfico

El proceso es el siguiente:

Se iza la hoja de tablestaca metálica sobre terreno firme de acuerdo al trazo, las cotas y niveles establecidos en el proyecto. Con el vibrador se comienza a introducir en el terreno y durante la introducción se verifica la verticalidad de la tablaestaca con un escantillón. Una vez colocada la tablaestaca interna y la tablaestaca pantalla se instalan los tensores de 1 1/2" entre las dos tablaestacas. También se instalan todos sus accesorios como: templador, tuercas y rondanas, ángulo de 4" x 1/2". Inicia el armado, habilitado y colocación de acero de refuerzo  $f'y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> del #6 (3/4" de diámetro) para formar el cabezal de tablestacado.

Una vez armado el acero se procederá a cimbrar con madera y después a realizar el colado con concreto premezclado bombeable  $f'c= 250$  kg/cm<sup>2</sup>, normal, T.M.A. 20 mm Rev. 14, en cabezal de tablestacado. Durante el colado se deberá de vibrar el concreto.

#### **Etapas 5.- Hincado de pilotes.**

El equipo necesario para el hincado de los pilotes es el siguiente:

- Grúa P&H de 80 Ton de capacidad
- Martinete con motor de combustión interna Delmag 32.
- Escantillón metálico para mantener el pilote en el sitio de hincado
- Bomba de alta presión para chifloneo.
- Cuadrilla de topografía
- Cuadrilla de montaje.

Proceso de Hincado.

Como primera actividad para el hincado de los pilotes, se colocará el escantillón de manera que en una misma posición, se puedan colocar dos pilotes, una vez colocado el escantillón, se fijará mediante zancos al fondo marino para evitar en lo posible que se mueva durante el hincado. Una vez colocado y fijado, sobre la estructura del escantillón se realizará el trazo topográfico para la ubicación de los ejes del pilote, y se colocará un bastidor metálico fijado con soldadura eléctrica, que servirá como guía para el hincado del pilote. Se conecta la manguera de la bomba al chiflón del pilote, se coloca éste en el sitio previamente trazado por la brigada de topografía y se procede al hincado por medio del martillo de percusión. El

hincado se suspenderá cuando después de haber realizado 50 golpes con el martinete, el pilote no haya bajado más de 2.0 cm.

### Etapa 6.- Construcción de Superestructura (losa de muelle).

La superestructura se trata de un sistema a base de losa trabes y pantalla de concreto armado con cabezales en la unión de trabes y pilotes. La construcción de la superestructura se realizará en una sola etapas desde tierra con máquinas que bombean el concreto.

Dando seguimiento al manifiesto de impacto ambiental, como primer actividad se colocará una red de protección con malla de 1/2" para recuperar el producto de la demolición de los pilotes. Después se iniciará con el corte y descabece de pilotes, que se trata de la demolición de la parte superior del pilote para su unión con los dados y trabes del sistema de losa de la superestructura, posterior a éstos trabajos se procederá al cimbrado, armado y colado de dados, trabes y pantalla, lo cual se hará hasta el nivel lecho bajo de losa, Se dejará un lapso de 3 días para el fraguado del concreto y se procederá al retiro de la cimbra en trabes y pantalla para posteriormente realizar el cimbrado, armado y colado de la losa, en ésta etapa se deberán dejar las preparaciones para la sujeción de las defensas y bitas de amarre.

Una vez colada la losa de la superestructura se procederá al curado de la misma durante 7 días mediante el proceso de inmersión en agua, para lo cual será necesaria la hechura de un pretil provisional en todo el perímetro de la losa para la contención del agua de curado.

El muelle no deberá recibir las cargas de servicio hasta que alcance la resistencia de diseño.

Una vez terminados los trabajos de construcción se procederá como etapa final a colocar las defensas y bitas para el amarre de los barcos y el sistema de señalización marítima.

En las figuras siguientes se esquematizan las etapas de construcción.

**Figura 31.** Esquema de etapas de construcción

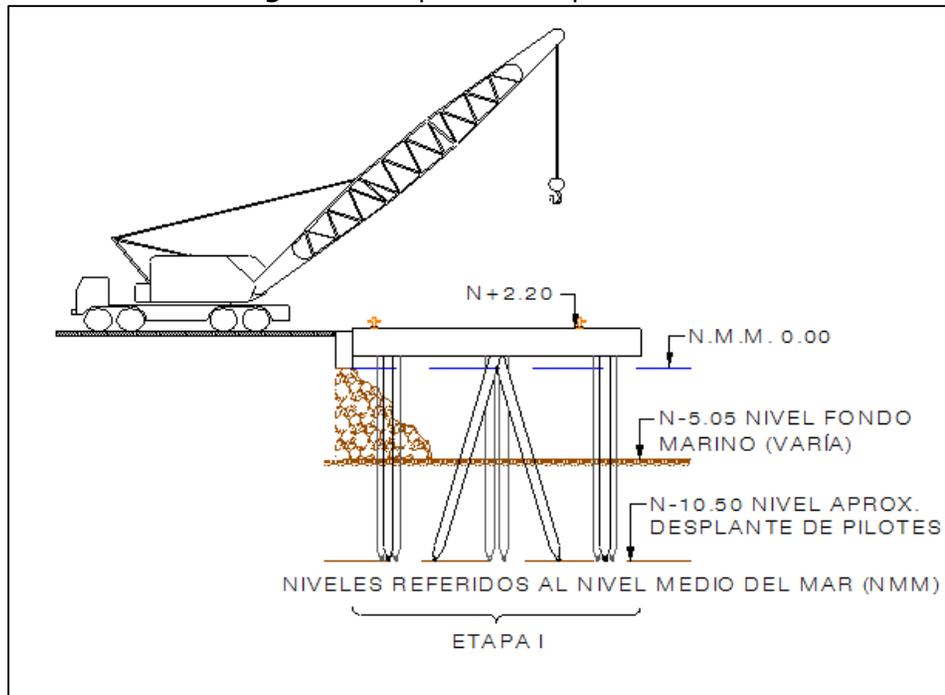
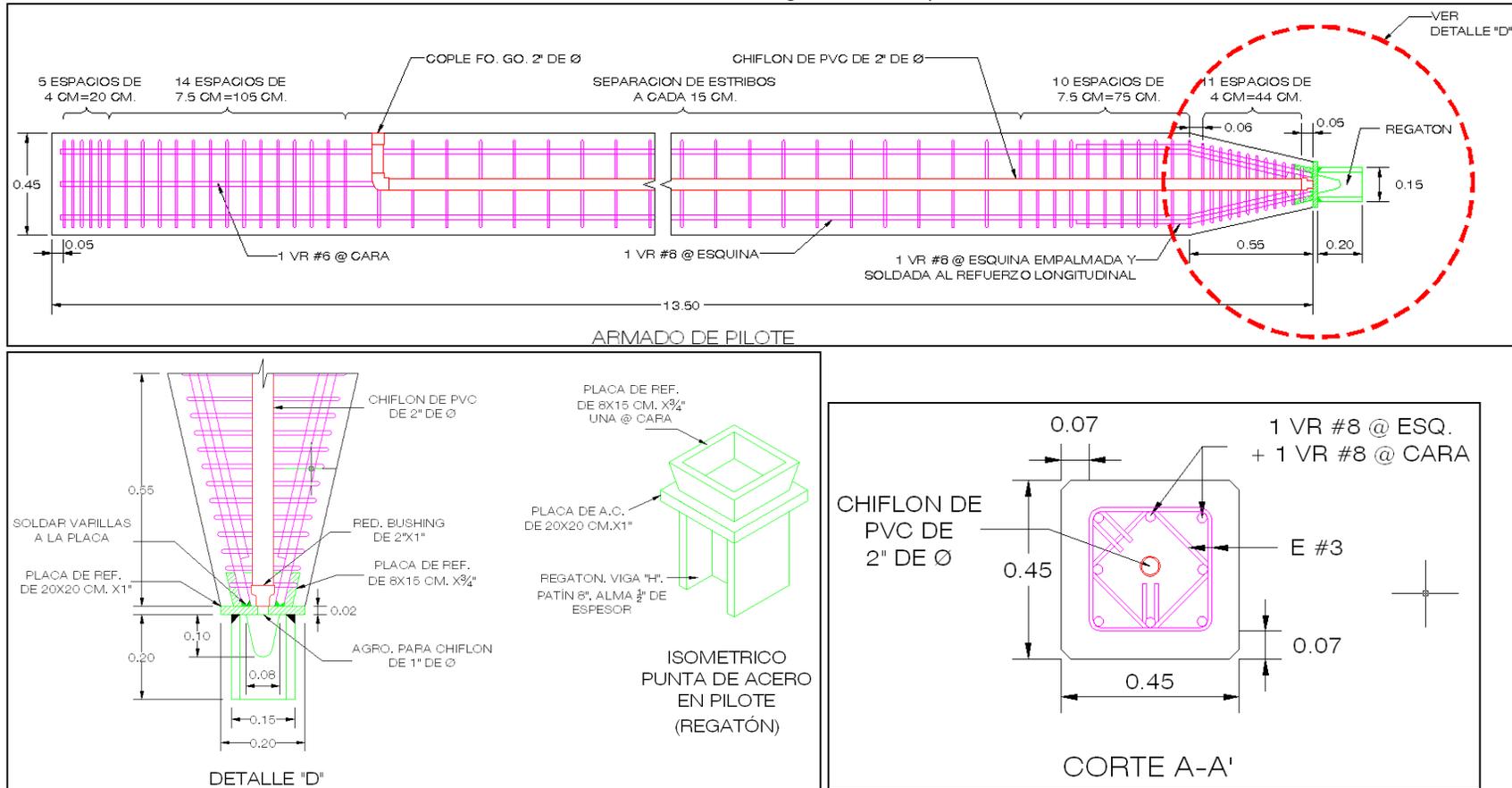


FIGURA 32.- Características generales de los pilotes.



LONGITUDES APROXIMADAS DE LOS PILOTES, EN BASE A LOS SONDEOS REALIZADOS, CON UN EMPOTRAMIENTO EN EL ESTRATO RESISTENTE MINIMO DE 2.0 METROS.

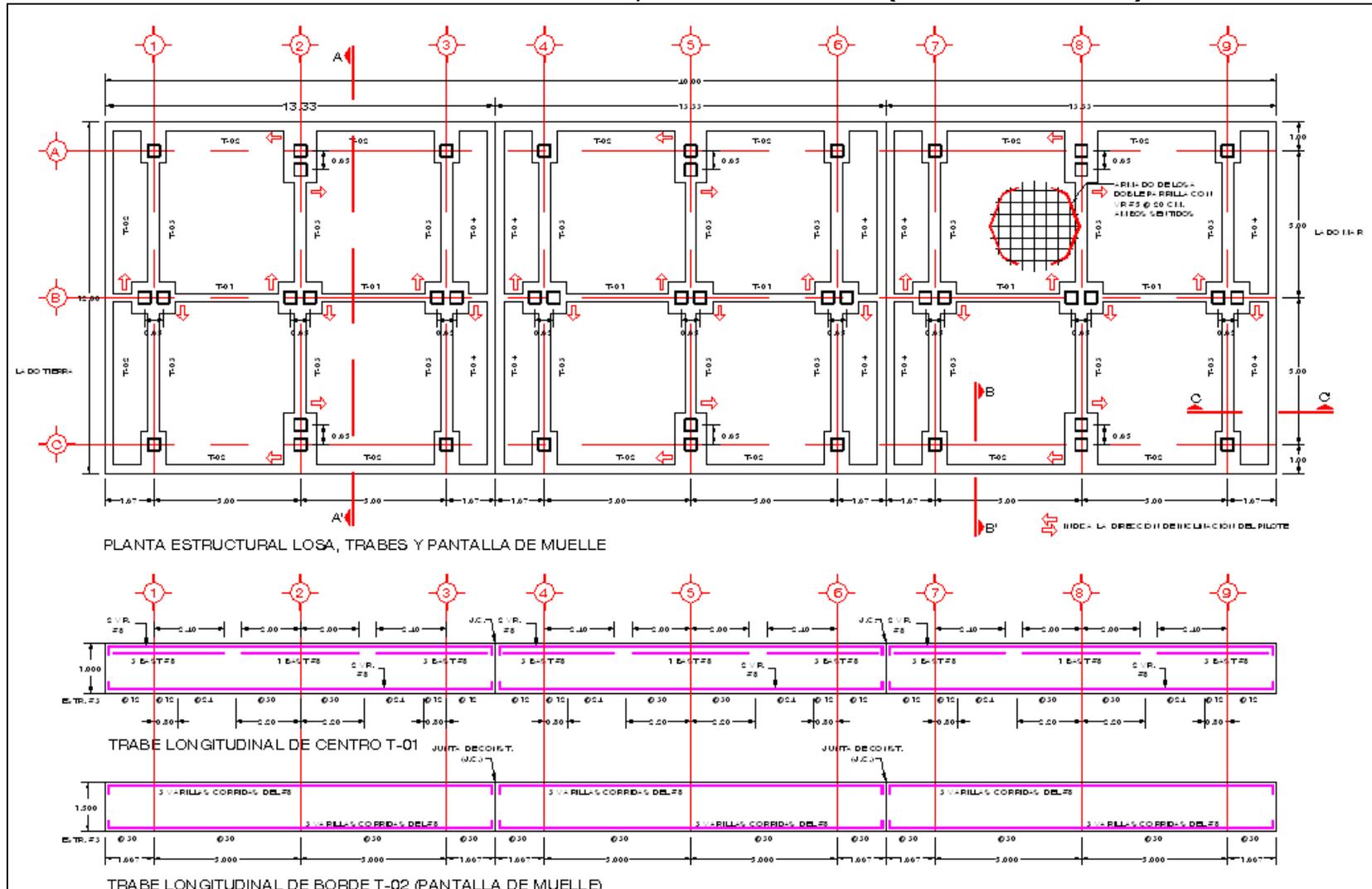
SONDEO No.1. Longitud del pilote = 15 metros.

SONDEO No.2. Longitud del pilote = 12.5 metros

SONDEO No.3. Longitud del pilote = 11.5 metros

NOTA: Si al momento que se esté hincando el pilote y penetró los 2.0 metros de empotramiento recomendado y se observa que entra fácilmente el pilote al hincamiento, se debe seguir penetrando hasta encontrar que el pilote tenga mayor resistencia a la penetración.

FIGURA 33. ARMADO DE LOSAS, TRABES Y PANTALLA (LATERAL DE LA OBRA).



CAPITULO II

FIGURA 34. DETALLES DE CONSTRUCCIÓN MUELLE.

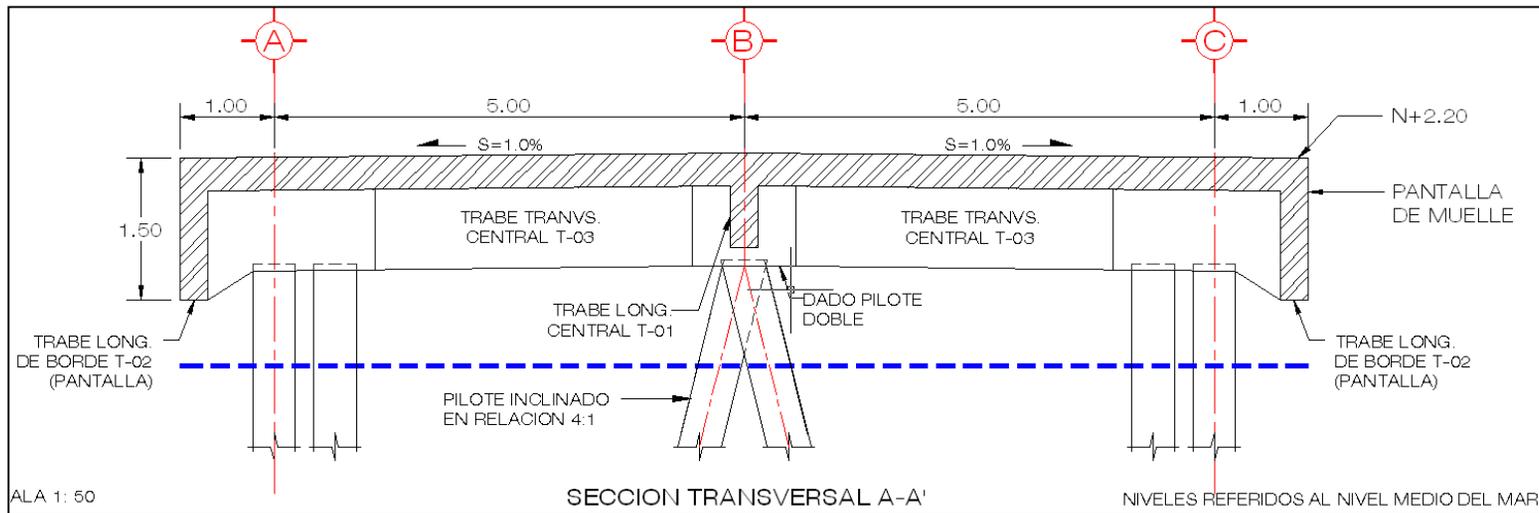
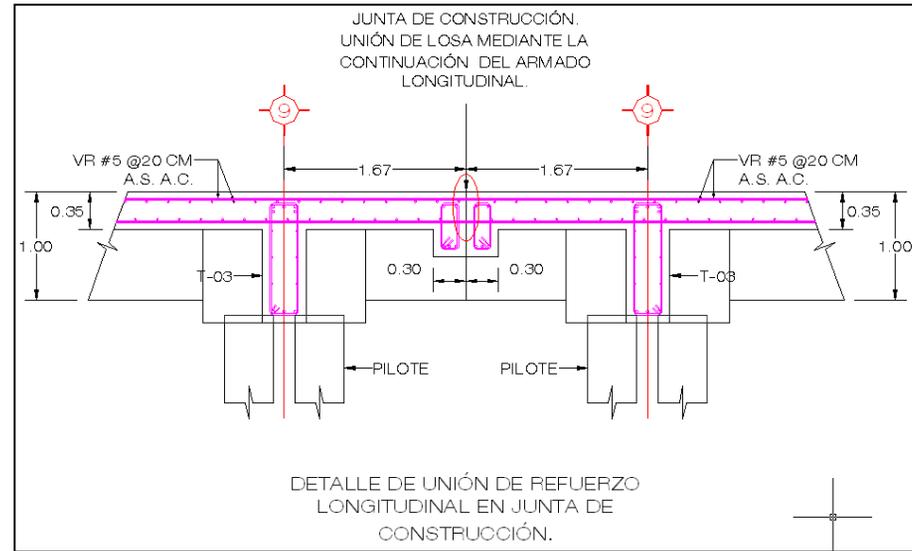
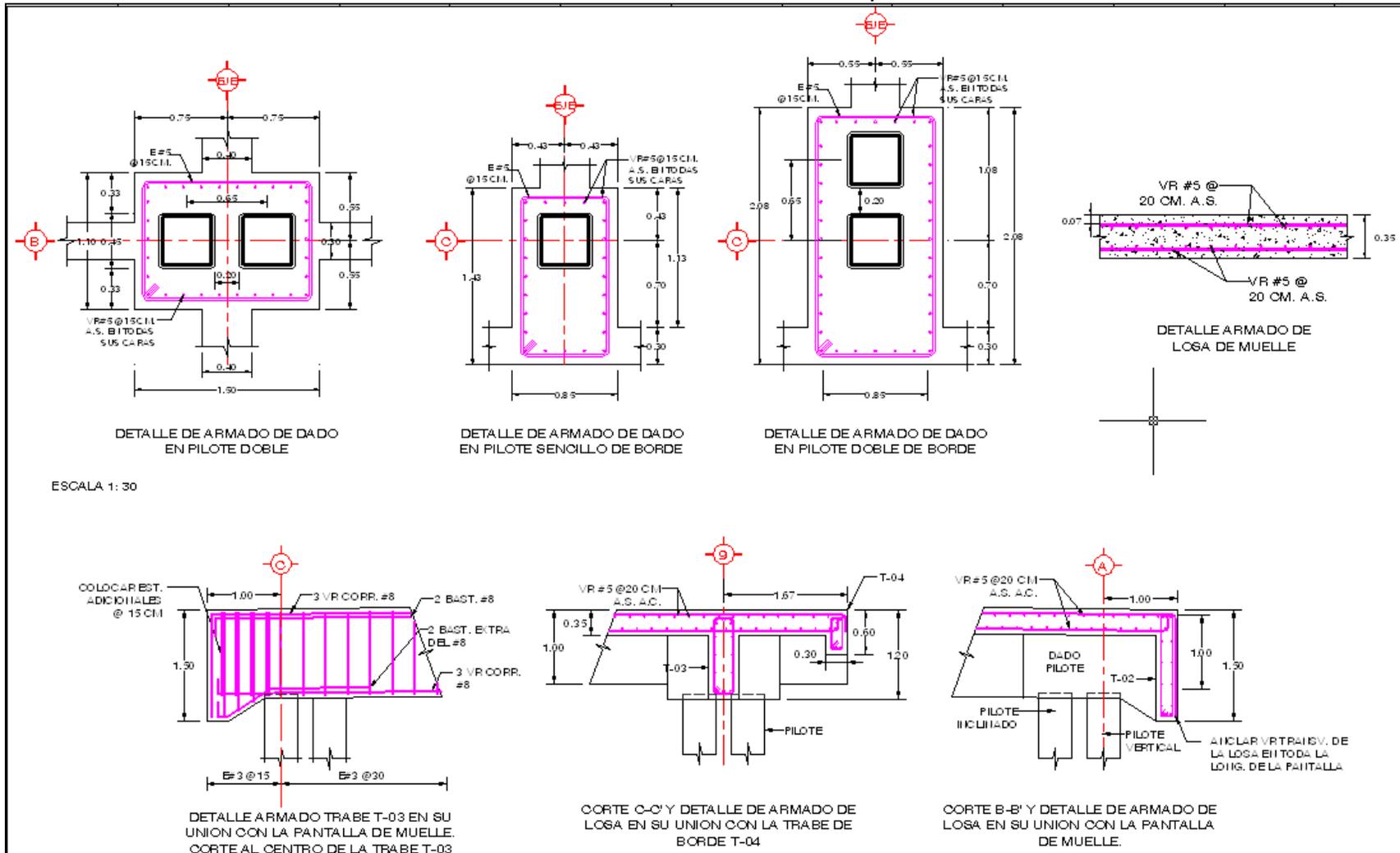


FIGURA 35. DETALLES DE ARMADO DE DADOS, TRABES Y LOZA



**CAPITULO II**

**Equipo y materiales a utilizar**

Equipo	Cantidad	Tiempo/Meses
Maquina soldadora	1	12
Equipo de corte oxi-acetileno	1	12
Cortadora eléctrica	1	12
Rompedor eléctrico	1	12
Compresor ingersoll con dos pistolas	1	10
Grúa P & H DE 120 TONELADAS	1	10
Martillo de repercusión	1	9
Vibrador eléctrico	1	9
Distanciómetro	1	12
Bomba de inyección	1	10
Equipo de plomería y eléctrico	Variable	12
1 Draga ELLICOT PUMP ASSY 121044	1	3

Materiales	Cantidad
Grava	Variable
Arena	Variable
Cemento	Variable
Varilla	Variable
Viga de acero PTR	Variable
Acero (Placas de)	Variable
Cableado eléctrico	Variable
Tubería hidráulica	Variable

**Personal Utilizado**

Categoría	Numero
Operadores de Maquinaria	6
Ayudantes	5
Albañiles y Peones	3
Montadores e Instaladores	4
Soldadores	4
Buzos	1
Topógrafos y ayudantes	2
Residente de obra	1
Total personal	26

**II.2.7. Etapa de operación y mantenimiento.**

El proyecto conjuga la inclusión de servicios básicos esenciales en el momento mismo de la construcción del muelle y patio de maniobra. Tal es el servicio el drenaje pluvial, línea de conducción de agua potable, cableado subterráneo (manguera ahogada en el concreto) para los requerimientos de energía eléctrica, líneas telefónicas, etc. Después de concluida la construcción por la compañía constructora responsable, pasara esta al dominio de SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V., quien será responsable de su operación y mantenimiento. La obra será rehabilitada en las zonas donde haya sufrido intemperismo o desgaste, utilizando equipo maquinaria, equipos y materiales de construcción, manteniendo y rehabilitando los servicios conexos que la obra conlleva.

**II.2.8. Otros insumos:** NO APLICA.

**II.2.9. Sustancias peligrosas:** NO APLICA.

**II.2.10. Descripción de obras asociadas al proyecto:**

NO APLICA. La existencia de instalaciones de la misma empresa Promovente, presupone su uso como infraestructura de apoyo conforme se vaya requiriendo.

### **II.2.11. Etapa de abandono del sitio**

El proyecto se refiere a actividades de construcción de un muelle de atraque de embarcaciones pesqueras y un área para patio de maniobras, físicamente conexas a las áreas que se encuentran actualmente en operación de la empresa SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V., a orillas del estero de Urías, a la vez que posicione el muelle en esa área, en una cota de nivel superior con respecto del nivel máximo de marea (NMDM), particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas. Incluye el proyecto la instalación de servicios básicos esenciales en el momento mismo de la construcción de la obra. Tal es el caso de drenaje pluvial, línea de conducción de agua potable, cableado subterráneo para los requerimientos de energía eléctrica, líneas telefónicas, etc. En el posible caso de abandono, estas obras podrán ser retiradas de acuerdo al planteamiento que en su momento requiera la autoridad competente de SEMARNAT o PROFEPA.

#### **Programa de abandono del área.**

Los muelles en general del Grupo PINSA y demás instalaciones, actualmente tienen una vida de más de dos décadas, pues están en función desde 1985. Sus instalaciones con el mantenimiento actual y la reposición necesaria de daños a la estructura (superestructura de pilotes y loza) pueden durar por lo que se ve más de 30 años.

El presente proyecto está planteado como una obra de ampliación de las instalaciones ya existentes, estimando su tiempo de vida en 30 años. En la fase de operación, se ha calculado dar un mantenimiento general en 5 años y emergentes en la medida de los requerimientos y su abandono solamente se puede programar desde un punto de vista catastrofista, lo que implica que las actividades pesqueras disminuyan o se terminaran por completo y en ese sentido no hubiere más producto que procesar.

### **II.2.12. Utilización de explosivos: No se utilizarán.**

### **II.2.13. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

#### **II.2.13.A.- Etapa de construcción:**

La empresa dará el siguiente manejo a los residuos:

<b>Residuo</b>	<b>Manejo</b>	<b>Disposición</b>
Basura Orgánica	Depósito de 200 litros	Basurón municipal
Basura inorgánica	Depósito de 200 litros	Basurón municipal
Residuos sanitarios	Servicios sanitarios de las áreas de oficinas y de servicios generales de la empresa, son descargados a fosas sépticas sin descarga a ningún sistema de drenaje ni alcantarillado.	A través del servicio de limpia y recolección de una empresa privada "POPO ROOMS" Miguel Rueda Sabag.

Se dará cumplimiento con la NOM-002-SEMARNAT-1996; establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.

#### 4. Especificaciones

4.1. Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados en la \*Tabla 11. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples\*.

Para su cumplimiento se contara con trampa de grasa y sólidos antes de la descarga al sistema de alcantarillado de la JUMAPAM.

**\*tabla 11**

Límites máximos permisibles			
Parámetros	Promedio	Promedio	Instantáneo
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12

Emisiones (ppm) de equipos

EQUIPO	NOx	SOx	PST
Tractor (retroexcavadora)	63	6	9
Cargador	32	3	2
Camiones	42	4	3

La generación de polvos furtivos por el movimiento de suelo y tránsito de maquinaria se minimizará con la humectación de los lugares donde se realicen estas actividades. En el caso de la emisión de gases producto de la combustión de motores, esto se minimizará utilizando equipos con motores en buen estado.

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

En la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se han llevado a cabo diversos análisis y estudios mediante los cuales, se acredita la viabilidad del proyecto; no obstante lo anterior, la estructura medular del análisis de impacto ambiental, es demostrar la compatibilidad del proyecto con los diversos ordenamientos de carácter Federal, estatal e inclusive municipal que en función de la ubicación del sitio del proyecto, resulten aplicables, en cuanto a los usos y aprovechamientos de suelo.

En específico, en el Capítulo III, se han revisado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales en materia ambiental, planes de desarrollo, y ordenamientos ecológicos del territorio, considerando como se ha mencionado el sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto, así como la naturaleza del mismo.

Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

#### **III.1. Vinculación con los Instrumentos de Desarrollo en la Región.**

En este apartado se describirá la adecuación del proyecto con las políticas nacionales y regionales en materia de desarrollo social y económico, mencionado de igual forma la manera en la que el proyecto cumple con las disposiciones sobre materia de ordenamiento urbano y ecológico que existen en los tres niveles de gobierno.

Dichos instrumentos con los que el proyecto adquiere compatibilidad, encierran la planeación y gestión del territorio a nivel federal, regional, estatal y municipal, a fin de lograr un enfoque integral del territorio, en el que intervengan todos los sectores de la población, a fin de que los aspectos sociales, ambientales, económicos y culturales de la nación encuentren un desarrollo conjunto y alcancen mayores niveles de bienestar.

##### **III.1.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.**

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento que recoge las directrices que habrán de guiar las acciones en el país, de manera que se alcancen las metas y objetivos planteados para cada uno de los sectores y áreas que integran a la nación. Estos objetivos se determinan con base en el análisis de circunstancias en las que se encuentra el país actualmente y la identificación de los campos que requieren de mayor atención, para lo cual se establecen diversas líneas de acción que conducirán a México hacia ellos.

El eje: "México Próspero" descrito a continuación, correspondiente al actual PND para el periodo 2013-2018, se vincula con el proyecto pretendido de la siguiente manera; *"Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país"*

CAPITULO III

**Tabla 12.** Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Líneas de acciones	Vinculación del Proyecto
<p>Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico</p>	<p>Servicios Azteca S.A. de C.V, se encuentra dentro del Grupo de PINSA, la cual cuenta con la flota atunera más importante en la región del Océano Pacífico Oriental con veinte barcos atuneros en activo teniendo como base de operaciones la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, México, en los muelles concesionados por API Mazatlán a la empresa filial "Pescados Industrializados S.A. de C.V" ubicado en el Parque Industrial Alfredo V. Bonfil., y en un muelle con capacidad para una embarcación concesionado por API Mazatlán a Servicios Azteca S.A. de C.V. en el área conocida como Malvinas ubicada en la III Etapa del Parque Industrial Alfredo V. Bonfil.</p> <p>En el año de 1996 se creó Servicios Azteca S.A. de C.V. Para cubrir el abastecimiento de combustibles y lubricantes requerido por las embarcaciones del Grupo, esta empresa cuenta con una capacidad de almacenamiento de 2,000,000 litros de diesel, cada barco surte la cantidad de 500,000 litros por viaje. Así mismo las instalaciones de Servicios Azteca S.A. de C.V. requieren la construcción de un muelle propio con capacidad de una embarcación atunera para cumplir con las especificaciones especiales de seguridad necesarias para el manejo de combustibles y lubricantes.</p>
<p>Impulsar la capitalización de las unidades productivas, la modernización de la infraestructura y el equipamiento agroindustrial y pesquero.</p>	<p>La empresa Servicios Azteca S.A. de C.V. en el área de las Malvinas cuenta con un almacén de combustibles con capacidad de almacenamiento de 2,000,000 litros de diesel. El proyecto solicitado por Servicios Azteca S.A. de C.V., se pretende llevar a cabo en Mazatlán, Sinaloa en el área conocida como "Las Malvinas" y tiene como finalidad cubrir las necesidades básicas de la operación actual de esta empresa por medio de la modernización del sistema portuario en términos de infraestructura y equipamiento para elevar su eficiencia operativa, seguridad y estándares de calidad para los procesos de abastecimiento de combustibles y lubricantes, logrando así una ventaja competitiva para Grupo PINSA y las empresas pesqueras Mexicanas</p>

**III.1.2. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa 2011-2016.**

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa, prevé entre otros objetivos el de incrementar la calidad de vida y alcanzar el bienestar social de los habitantes del estado, a través de Políticas Públicas cercanas a la gente que consoliden el desarrollo sustentable, económico, social y político. Así mismo pretende sentar las bases para incrementar la competitividad del estado en el contexto nacional e internacional, mediante la acción coordinada del gobierno y el sector privado.

Las condiciones fisiográficas del Estado de Sinaloa le proporcionan una gran riqueza en recursos hidrológicos y naturales, atractivos visuales y climatológicos, así como alto potencial productivo; adicionalmente al desarrollo de culturas étnicas. Sin embargo, establece que estas características naturales pueden ser aprovechadas con mejores vías de accesos marítimos, así como el fortalecimiento de la producción de alimento y con base en los objetivos de desarrollo y sustentabilidad que lo rigen y con los cuales se vincula el proyecto a continuación;

**Tabla 13.** Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sinaloa 2011-2016.

Líneas de acciones	Vinculación del Proyecto
<p>Modernizar y ampliar la infraestructura pesquera y acuícola que permita capturar más y mejores productos que, a su vez, serán manejados con mejores prácticas sanitarias y de inocuidad.</p>	<p>Grupo PINSA, con base a la necesidad urgente para una correcta operación de la actual flota conformada por sus 20 barcos atuneros, la empresa Servicios Azteca S.A. de C.V. ha desarrollado el presente Proyecto para cubrir las necesidades básicas de la operación actual de esta empresa por medio de</p>

CAPITULO III

	<p>la modernización del sistema portuario en términos de infraestructura y equipamiento para elevar su eficiencia operativa, seguridad y estándares de calidad para los procesos de abastecimiento de combustibles y lubricantes, logrando así una ventaja competitiva para Grupo PINSA y las empresas pesqueras Mexicanas, esto se llevará a cabo por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La construcción de un muelle con 81 metros de longitud para Servicios Azteca con capacidad de un Barco Atunero.</li> </ul> <p>El muelle a construirse en los terrenos de Servicios Azteca contará con los requerimientos y normas internacionales de seguridad industrial de necesarias para los procesos de abastecimiento de combustibles y lubricantes, incrementando la eficiencia de sus procesos y agilizando el tiempo para la carga de combustible de las embarcaciones. Logrando así una ventaja competitiva para Grupo PINSA y las empresas pesqueras mexicanas.</p> <p>Previa a la construcción del muelle se construirá el área de maniobras necesaria con un ancho de 7.5 metros y con una longitud equivalente a la del muelle (81.0 m).</p>
<p>Realizar proyectos estratégicos para la pesca que brinden condiciones de seguridad productiva a los pescadores de aguas continentales, bahías y altamar.</p>	<p>Servicios Azteca, S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la Compraventa de productos petrolíferos, fue constituida en el año de 1996 como estrategia de Grupo PINSA para cubrir las necesidades de Diesel Marino Especial de la flota de barcos de sus filiales: Pesca Azteca, Maz Sardina y ocasionalmente se le vende a terceros.</p>
<p>Promover la modernización de embarcaciones menores y mayores, mediante la reparación y sustitución.</p>	<p>Servicios Azteca SA de CV, se encuentra en operaciones abasteciendo la flota atunera cuyos barcos tiene una capacidad promedio de 500,000 litros y la flota sardinera con una capacidad promedio de 8,000 litros por barco. El proceso de abastecimiento de combustible de las embarcaciones se realiza en el muelle de Pesca Azteca en el área de Malvinas donde se cuenta con dos tomas de Diesel, ya que Servicios Azteca no cuenta con un muelle propio en sus instalaciones, en estos mismos muelles se realizan reparaciones, mantenimiento en general y avituallamiento a los barcos durante su estadía.</p>
<p>Generar empleo</p>	<p>Grupo PINSA-SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V., genera empleo a nivel regional, estatal y nacional.</p>

El proyecto cumple con los objetivos, estrategias y líneas de acción que sustentan este plan de desarrollo en la región mediante la observancia de los ordenamientos jurídicos aplicables y la implementación de medidas de protección y mitigación que contemplan una serie de programas encaminados a la conservación de todos los elementos naturales del sitio, y el control de residuos y emisiones, entre otros impactos generados por el desarrollo del Proyecto, salvaguardando la integridad natural del lugar.

#### III.4. Análisis de los Instrumentos Normativos.

El sistema jurídico mexicano está conformado por una serie de instrumentos legales que incluyen la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, leyes y sus reglamentos, diversos códigos de los que se desprenden permisos, licencias y autorizaciones, normas oficiales mexicanas que establecen parámetros, límites máximos permisibles y procedimientos, y normas mexicanas mediante las cuales se determinan métodos.

Dentro de este apartado se revisa la compatibilidad que tiene el proyecto a la luz de los ordenamientos jurídicos anteriormente mencionados, en sus tres niveles de gobierno (municipal, estatal y federal), a fin de determinar su viabilidad jurídica, verificando que el Proyecto que pretende desarrollarse no

**CAPITULO III**

contraviene las disposiciones jurídicas ambientales aplicables según su actividad y entorno, y especificando la congruencia con los principios de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

**III.4.1. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

De acuerdo a la descripción y análisis del proyecto realizado en el Capítulo II de este documento, así como la revisión y análisis de los Instrumentos Jurídicos y Normas Oficiales Mexicanas aplicables, relacionados con el medio ambiente, se llegó a la realización de la siguiente Tabla 14 de Vinculación:

**Tabla 14.** De vinculación

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Art. 28, Penúltimo Párrafo.-</b> <i>"...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".</i></p> <p>FRACCIONES:</p> <p><b>I.- Obras hidráulicas, ...</b></p> <p><b>X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</b></p>	<p>El proyecto corresponde a las obras de <b>CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE PARALELO AL ESTERO DE URIAS</b>, cubriendo una superficie total de <b>1,012.168 m<sup>2</sup></b> y un área para patio de maniobras en una superficie de <b>607.495 m<sup>2</sup></b>, contiguo al sitio en donde viene funcionando desde el año de 1996 Servicios Azteca. Se pretende construir un muelle de 81 metros de longitud por 12.5 metros de ancho m<sup>2</sup>, acompañado de un patio de maniobras de 81 metros de longitud por 7.5 metros de ancho, dando en total una superficie de <b>1,619.663 m<sup>2</sup></b>. El muelle estará suspendido sobre pilotes de concreto armado, correspondiente a una losa del mismo material, sin afectar las corrientes marinas.</p>	<p><b>PESCA AZTECA, S.A. DE C.V.</b>, como promovente de este proyecto, cumplirá con lo establecido por este Artículo y sus fracciones, presentando la MIA-P correspondiente, en virtud de que tiene como visión el desarrollar el proyecto, con fines de ampliar las instalaciones físicas de atraque para sus embarcaciones pesqueras.</p>

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>ARTÍCULO 5º:</b> <i>"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":</i></p> <p><b>Inciso A) HIDRÁULICAS:</b></p> <p>FRACCIONES:</p> <p><b>III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales,...</b></p> <p><b>R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:</b></p>	<p>El proyecto corresponde a las obras de <b>CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE PARALELO AL ESTERO DE URIAS</b>, cubriendo una superficie total de <b>1,012.168 m<sup>2</sup></b>, un área para patio de maniobras en una superficie de <b>607.495 m<sup>2</sup></b>, contiguo al sitio en donde viene funcionando desde el año de 1996 Servicios Azteca. Se pretende construir un muelle de 81 metros de longitud por 12.5 metros de ancho m<sup>2</sup>, acompañado de un patio de maniobras de 81 metros de longitud por 7.5 metros de ancho, dando en total una superficie de <b>1,619.663 m<sup>2</sup></b>. El muelle estará suspendido sobre pilotes de concreto armado, correspondiente a una losa del mismo material, sin afectar las corrientes marinas.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P del proyecto correspondiente.</p>

CAPITULO III

<b>Fracción:</b>		
<b>I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas,....;</b>		

**III.4.8. Normas Oficiales Mexicanas.**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son disposiciones técnicas, directrices y características de carácter obligatorio, aplicables a los productos, procesos y servicios, susceptibles de provocar riesgos a las personas y al medio ambiente. Según la naturaleza del proyecto que se pretende, las NOM a observar, son las siguientes;

<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS</b>		
<b>ORDENAMIENTO JURÍDICO</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996.-</b> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 1998. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	4. ESPECIFICACIONES  4.1. Los límites máximos permisibles para contaminantes de las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, no deben ser superiores a los indicados. Para las grasas y aceites es el promedio ponderado en función del caudal, resultante de los análisis practicados a cada una de las muestras simples (Ver Tabla 11*).	Se cumplirá con los límites máximos permisibles indicados en la tabla mencionada.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006,</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta (NOM) es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Nuestro Proyecto Mayormente utilizara vehículos de carga que utilizan diesel como combustible ya que este se refiere al traslado de material para construcción del muelle y patio de maniobras, realizado por maquinaria pesada, así como del tipo de la maquinaria dedicada a la construcción (excavadora, payloader o cargador frontal, etc). Nuestra empresa algunas veces utilizará vehículos a gasolina para supervisión. Por lo cual estos deberán cumplir con esta NOM y las verificaciones correspondientes que aplican.
<b>NOM-044-SEMARNAT-2006.-</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor de los señalados.	Los vehículos de transporte utilizados en las obras, serán sometidos al mantenimiento preventivo adecuado y correctivo en caso de necesitarse se lleven a cabo en tiempo, a fin de evitar emisiones que sobrepasen los límites de sanidad del aire.
<b>NOM-045-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los niveles máximos permisibles de	Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos	Dado que como lo establece la mencionada NOM: Su cumplimiento

**CAPITULO III**

<p>opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible, Modificada de acuerdo al DIARIO OFICIAL de la Federación del día Jueves 13 de septiembre de 2007, como: NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p>	<p>es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diesel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>Considerando que el proyecto requiere de camiones de carga, consideramos que la NOM-044-SEMARNAT es la que aplica de manera específica; sin embargo si es requerida su observancia, se vigilará el funcionamiento en buen estado de los vehículos de carga de material para minimizar al máximo las emisiones.</p>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-1993.-</b> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Se generarán este tipo de residuos durante todas las etapas del proyecto, y es necesario aplicar las medidas autorizadas para su disposición y destino final adecuado.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos, especiales y sólidos urbanos, para los cuales se contemplan una serie de medidas que regularan desde su generación, hasta su disposición final, a fin de evitar la contaminación terrestre o marítima del sitio. Para la generación de residuos peligrosos, aunque estos serán en cantidades mínimas, se contempla la contratación de una empresa especializada debidamente autorizada y acreditada para el manejo de residuos. Así mismo, el Promoverte estará a cargo de la supervisión, cumplimiento y restauración en caso de derrames y vertimientos.</p>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.-</b> 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.</p>	<p>Principalmente se puede encontrar fauna marina, aunque escasamente ya que el Estero de Urías es el canal de navegación de embarcaciones y se encuentran en constante movimiento.</p>	<p>Para cada una de las especies de fauna con algún estatus de protección de acuerdo a la citada norma se implementaran estrategias ambientales orientadas a la protección y conservación, y se aplicaran medidas asentadas dentro del capítulo VI de esta MIA-P, entre otras medidas que apoyaran a la salvaguarda de las especies en la zona.</p>
<p><b>NOM-076-SEMARNAT-1995.-</b> 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 utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Los camiones de volteo utilizados para el transporte de material, son vehículos que funcionan a base de combustible diésel y peso bruto vehicular descargado es alrededor del señalado.</p>	<p>Se vigilará el funcionamiento en buen estado de los camiones de volteo para minimizar al máximo las emisiones.</p>

**CAPITULO III**

<p><b>NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994</b>, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>En los términos del proyecto la NOM propiamente no aplica.</p> <p>Solo se tomará como referente el normativo para el ruido producido en el sitio del proyecto.</p>	<p>En el sitio del proyecto se vigilará el cumplimiento de niveles de ruido que el proyecto generará, con ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB). A fin de no afectar a localidades cercanas al proyecto, esto en base a la utilización de maquinaria y equipo de transporte en buenas condiciones mecánicas y de mantenimiento.</p>
---	---	--

REGULACIÓN DEL USO DE SUELO		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p><b>Plan Director del Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa; del periodo del 2014-2016.</b></p>	<p>Contiene la clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo para el desarrollo de la Ciudad y puerto de Mazatlán (Figura 2).</p>	<p>El proyecto corresponde a las obras de <b>CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE PARALELO AL ESTERO DE URIAS</b>, cubriendo una superficie total de <b>1,012.168 m<sup>2</sup></b>, un área para patio de maniobras en una superficie de <b>607.495 m<sup>2</sup></b>, contiguo al sitio en donde viene funcionando desde el año de 1996 Servicios Azteca. Se pretende construir un <b>muelle de 81 metros de longitud por 12.5 metros de ancho m<sup>2</sup>, acompañado de un patio de maniobras de 81 metros de longitud por 7.5 metros de ancho</b>, dando en total una superficie de <b>1,619.663 m<sup>2</sup></b>.</p> <p>De acuerdo a la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano y Sustentable del municipio de Mazatlán, Sinaloa, el terreno para el proyecto se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIAL.</p>

**III.5. Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.**

**III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

D.O.F. Viernes 7 de Septiembre de 2012, Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Región Ecológica: 15.4, Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 33. Llanura Costera de Mazatlán.

Localización: Costa central de Sinaloa.  
Superficie en km<sup>2</sup>: 17,424.36 km<sup>2</sup>.  
Población Total: 526,034 habitantes.  
Población Indígena: Sin presencia.

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con

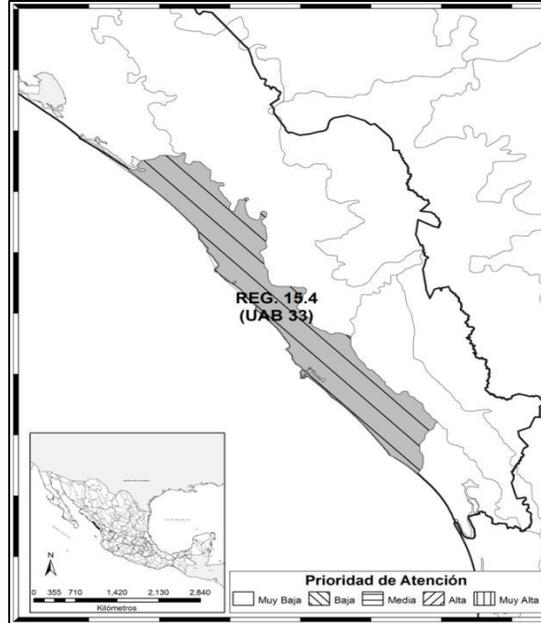
CAPITULO III

disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable.

Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable y Restauración.

Prioridad de Atención: Baja.



UBA	Rectores del desarrollo	del	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
33	Agricultura Forestal	-	Ganadería - Minería-Turismo	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44.

Estrategias UBA 33

Grupo I. Dirigidas a lograr sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se constató que en el sitio no existen especies en riesgo y no afecta de manera significativa los ecosistemas de este tipo de vegetación y su biodiversidad.
	2.- recuperación de especies en riesgo.	En el área no existen especies en riesgo.
	3. Conocimiento y Análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente estudio cuenta con información previa sobre las características de los ecosistemas presentes así como de la biodiversidad de flora y fauna con que cuenta el área del predio.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	NO es un proyecto de aprovechamiento.

**CAPITULO III**

	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No existe una vinculación, ya que es una zona Urbana.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No existe una vinculación, ya que es una zona Urbana.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	NO es un proyecto de aprovechamiento.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Existe una clara división de los ecosistemas de la UBA, el proyecto pretende la protección de terrenos ganados al mar.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle, donde no hay vegetación.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto se refiere a la construcción de un muelle, que servirán para actividades de pesca
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es pequeño y puntual.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	En la zona existen los servicios y no requieren de incrementar la infraestructura.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No tiene relación con este punto.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No existe aplicación y por tanto vinculación con esta estrategia, debido a que el proyecto es un proyecto hidráulico que consiste en la construcción de un muelle.
	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Es un Proyecto se refiere a la construcción de un muelle, que se vincula con esta estrategia, debido a que el proyecto es generador de servicios y empleos.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Es un Proyecto se refiere a la construcción de un muelle, que se vincula con esta estrategia, debido a que el proyecto es generador de servicios y empleos.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector	Es un Proyecto se refiere a la construcción de un muelle, que se vincula con esta estrategia,

**CAPITULO III**

	agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	debido a que el proyecto es generador de servicios y empleos.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	Es un Proyecto se refiere a la construcción de un muelle, que se vincula con esta estrategia, debido a que el proyecto es generador de servicios y empleos.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es un proyecto que se aplica a este tipo de estrategia.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Su Ubicación como Proyecto cumple con los lineamientos y normativas de un Plan de Desarrollo Urbano.

### III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Golfo de California.

El Puerto de Mazatlán se localización en el Estero de Urías: 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' y 106° 25' de longitud oeste, al sur de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presidio. Extensión: 800 Ha.

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la ECORREGIÓN MARINA GOLFO DE CALIFORNIA, con una superficie de 265,894 Km<sup>2</sup> (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006) (Fig. 36), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán, ubicada en el Sur de Sinaloa donde se ubican los municipios de Elota, San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa, Estado de Sinaloa (Fig. 36).

**Figura 36.** Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.



Gráficamente el proyecto se ubica, en su fase marina por la delimitación el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA, como Sistema Ambiental Regional; dentro de este, la influencia directa del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental (UGA), la Sinaloa Norte, con Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC13, tal y como se muestra en la Figura 37, se limita con el litoral del Estado de Sinaloa que va del sur del Río Elota a la altura del

CAPITULO IV

Poblado de la Cruz, hasta el Río Teacapán, con una superficie total de 4,409 km<sup>2</sup>., y cuya descripción se realiza a continuación:

**Figura 37.** UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán



Unidad de Gestión Ambiental Costera UGC13		
Sector con aptitud predominante	Principales atributos que determinan la aptitud	Vinculación
PESCA RIBERENA (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico. - Bahías y lagunas costeras, entre las que se encuentra el Huizache-Caimanero.	El proyecto se encuentra Dentro del Estero de Urías, en el Puerto de Mazatlán, zona donde se ubica la Industria de Pesca, sin encontrarse en las zonas mencionadas.
PESCA INDUSTRIAL (APTITUD ALTA).	- Zonas de pesca de camarón, calamar, de corvina y de tiburón.	El proyecto se encuentra Dentro del Estero de Urías, en el Puerto de Mazatlán, zona donde se ubica la Industria de Pesca que corresponde a la infraestructura que se requiere para dar un apropiado manejo y transformación a los productos generados por la Pesca Industrial.
TURISMO (APTITUD ALTA).	- Zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas. - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes que se concentra principalmente en Mazatlán. - Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa el Verde Camacho.	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo pesquero del Puerto de Mazatlán y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.
Atributos Naturales Relevantes		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alta biodiversidad</li> <li>➤ Zonas de distribución de aves marinas</li> <li>➤ Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que</li> </ul>		Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo pesquero del Puerto de Mazatlán y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con atributos naturales relevantes, ni las Islas

**CAPITULO IV**

<p>se encuentran la tortuga laúd, la tortuga golfina y la ballena jorobada y el tiburón blanco.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bahías y lagunas costeras.</li> <li>➤ Humedales</li> <li>➤ Áreas Naturales Protegidas: Islas Lobos, Venados y Pájaros, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las islas del Golfo de California y Fauna Meseta de Cacaxtla y Santuario Playa el Verde Camacho.</li> </ul>	o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.
--	---

Sectores	Interacciones predominantes	Vinculación
Pesca industrial y pesca ribereña.	-Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial.	El proyecto no aumenta las áreas de pesca industrial y ribereña así como en las interacciones en este tipo de actividad, sin embargo dentro del área donde se encuentra la industria para la transformación de la pesca, el proyecto pretende la mejoría de la infraestructura tanto de maniobras en puerto como de atraque para un mejor aprovechamiento y transformación del producto pesquero.
Pesca industrial y conservación.	- Impacto de la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre.	
Pesca ribereña y conservación	- Captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre. - Impacto de las artes de pesca (chinchorro de arrastre) sobre el fondo marino y en los sistemas lagunares costeros. - Uso de las islas para el establecimiento de campamentos temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general.	La empresa que pretende desarrollar el proyecto no tiene actividades de este tipo, ni utiliza las Islas como zona de campamento. El proyecto se refiere a la Mejoría de capacidad de infraestructura en y dentro del Puerto de Mazatlán.
Turismo y Pesca ribereñas	- Competencia por uso de la zona costera para desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones. - Uso de las mismas especies	Por su ubicación el proyecto es parte del programa de desarrollo pesquero del Puerto de Mazatlán y por tanto contribuye a no tener un efecto sobre zonas con aptitud turística, ni las Islas o Áreas Naturales Protegidas mencionadas.

**Contexto Regional**

Niveles de presión terrestre: alto.	-Asociada principalmente al desarrollo urbano concentrado principalmente en Mazatlán y su zona conurbada, así como a las actividades agrícolas y acuícola (principalmente cultivos de camarón).	El proyecto se desarrolla en una zona considerada dentro del Plan de desarrollo pesquero, donde se ubica la infraestructura para la transformación de los productos pesqueros dentro del Puerto de Mazatlán, área que se ha definido como tal desde los 70's. El proyecto se refiere a la mejoría de la zona de atraque de embarcaciones para el suministro de combustible.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad : Muy alta Nivel de presión general: muy alto	

**Lineamiento Ecológico**

Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las actitudes sectoriales, considerando que todos los sectores representan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre alto y por un nivel de presión de marina alto.	El Proyecto propone dar sustentabilidad a la Infraestructura existen desde 1996, que permite el suministro de combustible a las embarcaciones pesqueras, mejorando tanto el acceso y maniobra, como la mejoría e incremento del sistema de atraque (muelle), lo que permite que no se incremente en otras áreas fuera de este puerto y en la zona una infraestructura nueva, sino aprovechar y mejorar lo existente.
---	--

### III.5.3. Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla – Urías (Figura 5), Plano 3 anexo.

En el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), lo presenta desde Barras e Piaxtla al norte hasta Estero de Urías, abarcando tierra adentro hasta más de 3,000 m y las únicas coordenadas existentes de manera oficial y que se mencionan en la ficha de CONABIO, se transcribe a continuación:

#### Piaxtla – Urías

**Estado(s):** Sinaloa

**Extensión:** 640 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 23°48' a 23°5'24"  
Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"

**Clima:** cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

**Geología:** placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

**Descripción:** acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

**Oceanografía:** surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

**Biodiversidad:** moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodilus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

**Aspectos económicos:** pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

#### Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

CAPITULO IV

- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

**Conservación:** se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

**Grupos e instituciones:** CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

**Vinculación:**

El Proyecto propone dar sustentabilidad a la Infraestructura existen desde 1996, que permite el suministro de combustible a las embarcaciones del grupo PINSA, mejorando tanto maniobra de las embarcaciones, como la mejoría e incremento del sistema de atraque (muelle), con el desarrollo de infraestructura para la recepción de embarcaciones, en una zona ya instalada y en operación, lo que permite que no se incremente en otras áreas fuera de este puerto y en la zona una infraestructura nueva, sino aprovechar y mejorar lo existente.

Este Proyecto en cuanto a la problemática mencionada de esta RMP20, no modifica el entorno ya que es un área de maniobras de embarcaciones y una zona de atraque de las mismas donde existe infraestructura desde 1996, no se afecta vegetación como mangle; de igual forma el área que se pretende la construcción del proyecto, es una superficie rellenada que se formó durante la construcción de un relleno para la conformación del Parque Pesquero Alfredo V. Bonfil, también es parte de mejorar la sustentabilidad de una infraestructura de la industria de la transformación de productos de pesca.

**Figura 5.** Región marina prioritaria 20, Piaxtla-Urías. Plano 3 anexo.



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

##### IV.1.- Delimitación del área de estudio.

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Estero de Urías, con relación Urbana de la Ciudad y Puerto de Mazatlán.

Como Sistema Ambiental (SA), abarca desde el punto de vista de su influencia hidrológica e hidráulica una gran región (Figura 1) con 23'276,638.64 m<sup>2</sup> (2,327.66 ha), sin embargo para definir un Sistema Ambiental, se considera que el proyecto se encuentra dentro del Sistema costero lagunar "**Estero de Urías**", cuenta con un área de 800 ha y profundidades someras de 1 a 10 m, presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un antiestuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán (Figura 1).

**Figura 1.** Localización del sistema ambiental y ubicación del proyecto. **Delimitación del Sistema Ambiental (Plano 2).**



##### Estero de Urías

**Estado:** Sinaloa

**Nombre:** Estero Urías

**Localización:** 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' y 106° 25' de longitud oeste, al sur de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presidio.

**Extensión:** 800 Ha

La delimitación del área de estudio o escenario de la zona, de acuerdo con las características regionales, ecológicas, de los hábitats e indicadores ambientales, se localiza en el Golfo de California, y en un primer acercamiento a delimitar el Sistema Ambiental Regional, corresponde a la superficie que ocupa la ECORREGIÓN MARINA GOLFO DE CALIFORNIA, con una superficie de 265,894 Km<sup>2</sup> (26,589,400 ha), el cual empata con la superficie del PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA (D.O.F. 15/12/2006) (Figura 36), el cual considera 22 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) por características homogéneas en términos de los patrones regionales de presión, fragilidad y vulnerabilidad, el proyecto se localiza como área geográfica de influencia directa en una de estas unidades, la denominada UGC13 Sinaloa Sur - Mazatlán, ubicada en el Sur de Sinaloa donde se ubican los municipios de Elota, San Ignacio, Mazatlán, Rosario y Escuinapa, Estado de Sinaloa (Fig. 37).

**Región Marina Prioritaria 20, Piaxtla – Urías** (Figura 5), Plano 3 anexo.

En el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), lo presenta desde Barras e Piaxtla al norte hasta Estero de Urías, abarcando tierra adentro hasta más de 3,000 m y las únicas coordenadas existentes de manera oficial y que se mencionan en la ficha de CONABIO, se transcribe a continuación:

#### **Piaxtla – Urías**

**Estado(s):** Sinaloa

**Extensión:** 640 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 23°48' a 23°5'24"  
Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"

**Clima:** cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

**Geología:** placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

**Descripción:** acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

**Oceanografía:** surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

**Biodiversidad:** moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y peces (Hemiramphidae). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

**Aspectos económicos:** pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (Penaeidae). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

### Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.
- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.
- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.
- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

**Conservación:** se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

**Grupos e instituciones:** CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

### Vinculación:

El Proyecto propone dar sustentabilidad a la Infraestructura existen desde 1996, que permite el suministro de combustible a las embarcaciones pesqueras, mejorando el acceso y maniobra de las embarcaciones, como la mejoría e incremento del sistema de atraque (muelle) con el desarrollo de infraestructura para el suministro de combustible, en una zona ya instalada y en operación, lo que permite que no se incremente en otras áreas fuera de este puerto y en la zona una infraestructura nueva, sino aprovechar y mejorar lo existente.

Este Proyecto en cuanto a la problemática mencionada de esta RMP20, no modifica el entorno ya que es un área de maniobras de embarcaciones y una zona de atraque de las mismas donde existe infraestructura desde 1996, no se afecta vegetación como mangle, el dragado propuesto pretende dar seguridad al acceso y maniobras de atraque de las embarcaciones pesqueras que requieren de un callado mayor; de igual forma el área que se pretende rellenar es una zona que se formó durante la construcción de un relleno para la conformación del Parque Pesquero Alfredo V. Bonfil, también es parte de mejorar la sustentabilidad de una infraestructura de la industria de la transformación de productos de pesca.

**Figura 5.** Región marina prioritaria 20, Piaxtla-Urías. Plano 3 anexo.

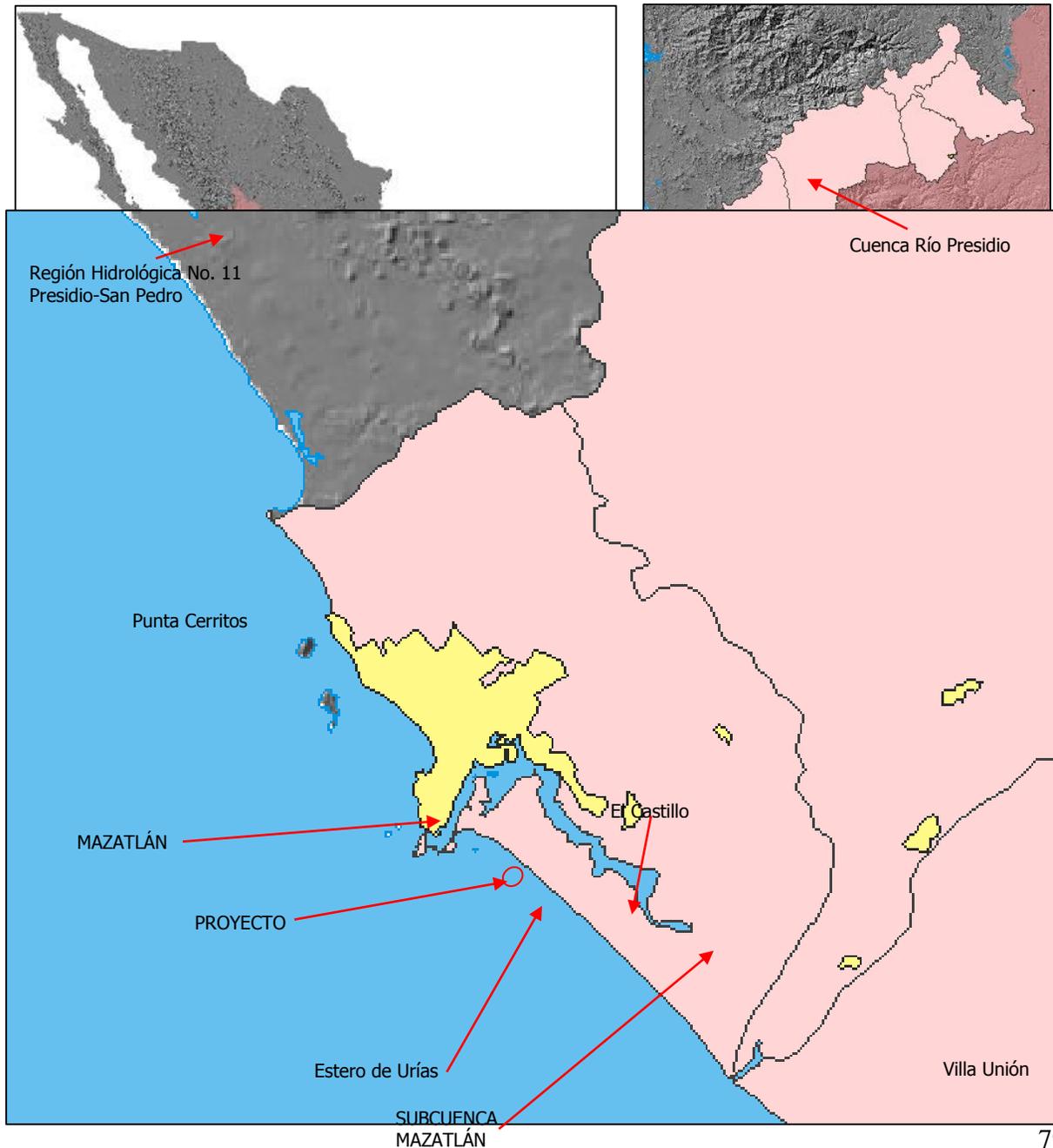


CAPITULO IV

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 (SPP) escala 1:250,000, el área donde se desarrolla el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, pertenece a la Región hidrológica RH11: Presidio-San Pedro, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán (Figura 38).

Los principales aportes de agua dulce que recibe el sistema provienen del río Presidio, la zona de influencia se localiza en la margen derecha del río Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán.

**Figura 38.** Localización de la Región Hidrológica y subcuencas, pertenecientes a las aguas superficiales del municipio de Mazatlán.

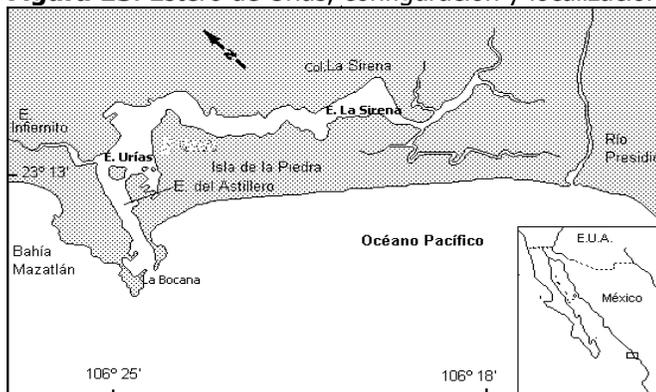


Este SA (Sistema Ambiental) abarca desde el punto de vista de su influencia hidrológica e hidráulica una gran región, sin embargo para definir un Sistema Ambiental Local, se considera que el proyecto se encuentra dentro de un Sistema costero lagunar de Urías, en el cual la circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Suroeste por el Estero de Urías (a la vez Canal de navegación del Puerto de Mazatlán). El estero de Urías nace en la Punta Cerro del Crestón, recibe la influencia marítima a través de la boca.

En esta región costera se forma el Sistema Lagunar "Estero de Urías", cuenta con un área de 800 ha y profundidades someras de 1 a 10 m, presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un anti estuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán.

El estero de Urías se sitúa entre los 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' 106° 25' de longitud oeste, al sur de la ciudad de Mazatlán y al norte de la desembocadura del Río Presidio. Se comunica con el Océano Pacífico al suroeste, su forma es alargada y el eje mayor es paralelo a la costa (Contreras, 1985). Tiene una extensión de agua de aproximadamente 17 Km, con profundidad que lo hace navegable en su mayor parte. En su ribera se asienta un complejo portuario que alberga importante infraestructura para recibir barcos de carga y pasaje, así como de asiento de la mayor flota pesquera de camarón del país, así como las flotas sardinera, atunera y de pesca deportiva. Al sureste de este sistema existe una importante actividad acuícola, particularmente de camarón. De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar de Urías y sus parámetros ambientales

**Figura 13.** Estero de Urías, configuración y localización.



El área correspondiente del proyecto, corresponde al llamado Sistema Lagunar Estero de Urías-Las Malvinas. El sitio del proyecto se ubica al Norte de este sistema hidrológico, en colindancia de este con el Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil y la Ciudad de Mazatlán, por la parte sur con el Estero de Urías, al Oeste con las instalaciones de Servicios Navales de Mazatlán.

El Sistema Ambiental presenta diversos elementos relacionados con el escurrimiento del agua superficial, las características topográficas, las propiedades del suelo y de la roca y los tipos de cobertura y uso del suelo determinan las características de la red hidrológica superficial y del escurrimiento sobre la superficie.

Existen algunos aportes secundarios de Arroyos intermitentes: El Arroyo de Urías que desemboca en el estero del mismo nombre, Arroyo El Zapote desemboca en el Estero La Sirena en su parte SE; Arroyo Los Gavilanes que desemboca en el Estero Pichichines; y Arroyo Habalito el cual desemboca en el Estero El Confite en su parte norte. Sus aportes son temporales (época de lluvias) y poco significativos.

Los terrenos colindantes a esta parte del sistema lagunar, son terrenos de marisma, sin vegetación aparente, con vegetación halófito y parte de selva baja espinosa. El estero El confite colindante con el predio del presente proyecto, es parte del sistema lagunar el cual presenta una apertura permanente con el Océano Pacífico, presenta una anchura en su parte distal de 30 a 50 metros y en su parte media de 350 metros.

En las épocas de lluvias, los terrenos de esta llanura costera se inundan en su partes más bajas, debido a la influencia de altas mareas que incrementan la cuña marina y la saturación de los mantos freáticos, que al contener en el subsuelo una gran cantidad de sales sódicas se forman áreas con salitrales, cuyo efecto se siente en la vegetación presente con áreas de vegetación halófito asociada con selva Baja espinosa, agrupaciones de halófitas y zacatales, así como el bosque de Manglar en las orillas del estero.

La circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Sur por el Estero de Urías (a la vez Canal de navegación del Puerto de Mazatlán). El estero de Urías nace en la Punta Cerro del Crestón, recibe la influencia marítima a través de la boca del estero.

Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación Estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una apertura de 150 m y una profundidad promedio de 10 m. Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del astillero, cuenta con una profundidad media de 6.9 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán. La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia dentro cerca del área denominada el Castillo se encuentra la termoeléctrica. La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de 3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, empacadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica (Alvarez, 1977).

En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias de 2.2 m. Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confite, Barrón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.

En el sistema que nos ocupa, las mareas son de tipo mixta, semidiurna con predominancia semidiurna. Existen dos períodos significativos verano-otoño (mayo-diciembre) donde se presenta por la conjugación lunar y solar pleamares más elevados.

**Origen: Tipo III. Plataforma de barrera interna.** Que corresponde a depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la

CAPITULO IV

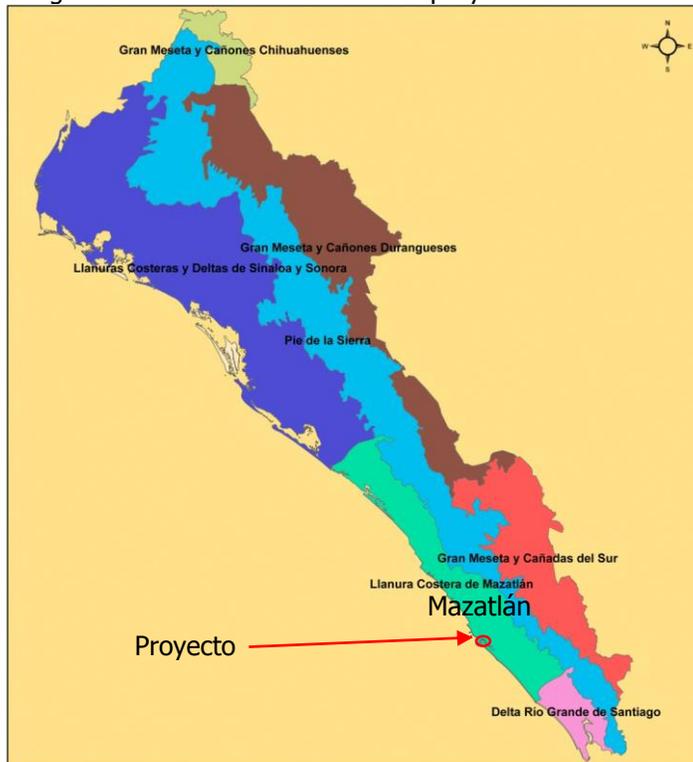
formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. **A. Barrera de Gilbert Beaumont.** Barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas. **B. Lagunas Cuspadas.** Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificadas como el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas (Lankford, 1977).

De acuerdo con las características regionales ecológicas de los hábitats presentes en el sistema lagunar de Urías y sus parámetros ambientales (Aspectos Generales del Medio Ambiente y Socioeconómico), se describen las Unidades Ambientales del Sistema de Topoformas Llanura con Lagunas Costeras y Lomeríos, correspondiente al Sistema Lagunar Estero de Urías:

**Unidad Fisiográfica de acuerdo al INEGI (Figura 39)**

Provincia Llanura Costera del Pacífico
Subprovincia Costera de Mazatlán
Sistema de Topoformas de Llanuras con Lomeríos Bajos Esculpidos sobre Zócalos Rocosos y Playas hacia el Límite Costero. Porción Sur de la Provincia Costera del Pacífico, Subsistema Terrestre Mazatlán-Barrón.
Llanura Costera de Suelos de Tipo Regosol y Litosol, poco desarrollados, fases netamente líticas y de Profundidad Somera.

**Figura 39.** Fisiografía del sistema ambiental del proyecto. Plan de desarrollo Urbano.



## IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental se ha documentado con base en la literatura especializada de la región, haciendo énfasis en los procesos y componentes ambientales relevantes por la naturaleza del proyecto. Por su ubicación geográfica, El Estero Urías, recibe aportaciones de los escurrimientos provenientes de la subcuenca denominada RH11Df Mazatlán, es decir, es parte del municipio de Mazatlán, en el Estado de Sinaloa. De acuerdo con lo anterior, y basados en un estudio de la Subcuenca Mazatlán donde se ubica el predio del proyecto, se consideró un área de 23.27 km<sup>2</sup> (Figura 1), que comprenden los aportes al estero de Urías como Sistema Ambiental el siguiente:

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### Clima.

El régimen del clima del municipio de Mazatlán es de tipo tropical semihúmedo seco-lluvioso, con una temporada de sequía ligeramente marcada, con temperatura media anual de 26 °C con una temperatura máxima promedio anual de 30 a 34°C. Cabe destacar que durante los meses de verano y con el factor humedad, las temperaturas suelen sentirse muy por encima de lo que marca el termómetro.

Durante el período 1940-1980, en el municipio se observó un promedio anual de 748 mm de precipitación, con un máximo de 215.4 mm en 24 horas, y 90.4 mm en una hora; en este mismo período el índice promedio al año de evaporación fue de 2146.80 mm; lo cual en los últimos años ha cambiado significativamente, teniéndose una precipitación total anual es de 300 a 1,000 mm; y de 800 a 1,200 mm con una humedad relativa anual mayor de 75% y una evaporación total anual de 1,800 a 2,000 mm. Características físicas de la zona de captación:

#### Tipo(s) de clima:

Awo Cálido subhúmedo 50%, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por García (1970), en la zona de Mazatlán se presenta un clima Aw0(w), es decir cálido húmedo, con temperatura media anual mayor de 22 °C, y temperatura media del mes más frío mayor de 18°C, el más seco de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano, y precipitación del mes más seco menor de 60 mm, un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 % de la anual.

Observaciones de temperatura (T°C) y precipitación (mm), registrados durante el periodo de 1940 a 1990 (en el caso de la Estación climatológica clave 25-031, Mazatlán) Tabla 15. Correspondiéndole al municipio de Mazatlán (Sitio del proyecto), de acuerdo a los registros de la Estación meteorológica Mazatlán, con ubicación en un costado del Estero del Infiernillo, en la zona urbana de Mazatlán, en un periodo de 53 años de registro:

**Tabla 15.-** Observación t °c-precipitación, registrados durante el periodo de 1940 a 1990.

Tabla 15. Estación Mazatlán; observación t° c-precipitación, registrados durante el periodo de 53 años.															
Clave	Nombre	Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
25-031	Mazatlán	T53	19.9	19.7	20.2	21.9	24.6	27.0	28.1	28.2	27.9	27.0	23.9	21.2	24.1
		P53	12.5	7.5	2.6	0.6	0.8	32.8	173.4	218.6	253.2	65.4	16.0	28.7	812.0

FUENTE: CONAGUA. SPP, Carta de climas GUADALAJARA 1:1'000,000 (Observación periodo de 1940 a 1990).

T= Temperatura (y el periodo de años e observación).

P= Precipitación (y el periodo de años e observación).

De acuerdo a la misma estación meteorológica, la precipitación de 1999-2004, se presenta de la siguiente manera: Precipitación promedio de 812.0 mm; temperatura promedio anual de 24.1, con abril y mayo los meses más secos de 0.6 y 0.8 mm y julio, agosto y septiembre como los meses de más precipitación del año, con promedios de 173.4, 218.6 y 253.2 mm.

**Temperaturas promedio mensuales, anuales y extremas.**

La temperatura ambiental promedio durante el año es de 24.1°C, promedio de 53 años de registro (tabla 15) (Est. Mazatlán/CNA). Siendo el mes más cálido agosto con temperaturas promedio mensual de 28.2°C; y el mes más frío febrero con un promedio mensual de 19.7°C.

**Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm) (tabla 16).**

La precipitación media anual es de 812 mm, el patrón meteorológico presenta dos épocas muy marcadas en el año, una lluviosa, correspondiendo a los meses de julio a octubre, con la concentración del 87.5 % de la precipitación promedio anual; la otra época denominada de estiaje, se presenta de febrero a junio.

**Tabla 16.** Temperatura y precipitación pluvial media mensuales en la región.

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Ene	19.9	12.5
Feb	19.7	7.5
Mar	20.2	2.6
Abr	21.9	0.6
Mayo	24.6	0.8
Jun	27.0	32.8
Jul	28.1	173.4
Ago	28.2	218.6
Sept	27.9	253.2
Oct	27.0	65.4
Nov	23.9	16.0
Dic	21.1	28.7
Anual	24.1	812.0

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

**Humedad relativa y absoluta:**

Datos de 1985 a 1996 de la Estación Meteorológica de Mazatlán, respecto a la humedad relativa, presentan un promedio mensual mínimo de 64% HR y máximo de 82% HR, con un promedio anual de 75% HR.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos.

El sur de Sinaloa, al igual que todo el estado, presenta un régimen de lluvias de verano, característico de las costas occidentales de los continentes entre los 10° y 25° de latitud. El inicio de la temporada de lluvias en la región, se asocia con la llegada de vientos del sur, los cuales de mayo a octubre transportan aire húmedo que al ascender se enfría y se condensa. Los meses que registran mayor precipitación son: julio, agosto y septiembre. Especialmente, en torno al mes de septiembre, prácticamente toda la extensión del territorio nacional, se ve afectado por lluvias intensas provocadas por la presencia de ciclones o tormentas tropicales.

En el Pacífico mexicano, la temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, siendo septiembre el mes con mayor incidencia.

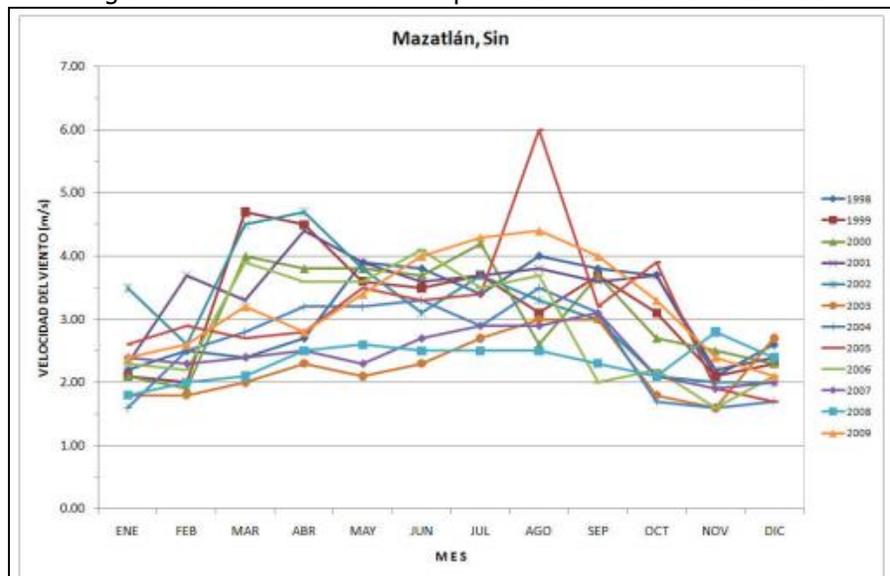
La estadística del observatorio meteorológico de Mazatlán (C.N.A.), sobre la incidencia ciclónica en el estado de Sinaloa, durante los años de 1960 a 1996, se presentan Intemperismo severos como huracanes, que se forman en la vertiente del pacífico durante los meses de agosto a diciembre, incrementando las posibilidades durante septiembre-octubre (Ver tabla 17).

**Dirección vientos:**

**Vientos dominantes** (dirección y velocidad) mensual y anual.

De acuerdo a los registros de la predominancia del viento 1985-1996 (CNA-Estación Mazatlán), localizada a 3 km al noroeste del sitio del proyecto, durante el período de invierno los vientos dominantes presentan una dirección WNW, N y NNW; durante la primavera su dominancia es WSW, W y WNW; para verano dominan con dirección WSW, W y WNW; en otoño la dominancia es con dirección N, NNW y WNW. La velocidad promedio mensual mínima es de 1.4 m/seg, máxima de 6.6 m/seg y promedio de 3.5 m/seg. Los registros de vientos en el Aeropuerto de Mazatlán, localizado a 12 km al sureste del sitio de la obra, en el valle del río Presidio, los vientos dominantes durante el invierno son NW, N y NNE; para la primavera se mantienen equilibrados en las direcciones WNW y WSW; en verano la dominancia es SSW y W; para otoño la dirección dominante es WSW y W. En balance existe en forma significativa la influencia de brisa terrestre y marina con dirección EN y SW, respectivamente. La distribución del promedio mensual de la velocidad del viento en Mazatlán entre los años de 1998 a 2009 se presenta en la figura 40.

Figura 40. Velocidad del viento promedio mensual en Mazatlán.



**Intemperismo severos:**

Aunque no es frecuente que los ciclones tropicales impacten directamente la Bahía de Mazatlán, cuando esto ocurre se las marejadas y lluvias que los acompañan pueden alterar la actividad normal de la zona. Los ciclones de verano (mayo a octubre, con mayor incidencia en septiembre), tienen su origen en el Golfo de Tehuantepec.

CAPITULO IV

A partir de 1990 se ha elevado sensiblemente el promedio de ciclones que cruzan por el área de estudio cada temporada. Este promedio, desde 1958 hasta 1996, fue de 14 tormentas ciclones tropicales por año, con un rango de 6 a 21 eventos por año (INEGI, 1997). El número de ciclones y perturbaciones en el Pacífico aumentó en forma significativa en poco menos del 50% en un período de 25 años, con el consecuente aumento del aforo de los ríos y de las inundaciones en la zona.

**Tabla 17.** Incidencia ciclónica sobre el Estado de Sinaloa, durante el periodo 1960-2006.

Año	Nombre	Categoría	Lugar por donde penetra a tierra	Periodo de Vida
1943	Sin nombre		20 km, al sur	9 a 10 de Octubre
1944	Sin nombre		No tocó tierra	27 a 29 de Agosto
1953	Sin nombre		80 km, al norte	9 a 10 de Septiembre
1957	V - 1		38 km al norte	7 a 9 de Junio
1957	V-1		32 km al Sur	15 a 21 de octubre
1962	V-2		Sobre la ciudad	21 a 28 de Junio
1964	V-2		78 km al Sur	21 a 28 de Junio
1965	Hazel	Tormenta Tropical	Al N de Mazatlán	24 al 26 de septiembre
1968	Naomi	Huracán (1)	50 km al WSW de Mazatlán	10 al 13 de septiembre
1969	Jennifer	Huracán (1)	Sobre Mazatlán	4 a 12 de octubre
1971	Katrina	Tormenta tropical	165 km al SW de Culiacán	10 al 12 de agosto
1971	Priscilla	Huracán (1)	Desembocadura del río Santiago al SE de Mazatlán	9 al 13 de octubre
1974	Orlene	Huracán (2)	75 km al SSW de Culiacán	21 al 24 de septiembre
1975	Olivia	Huracán (2)	SE de Mazatlán sobre Villa Unión.	22 al 25 de octubre
1976	Noami	Tormenta tropical	50 km al SW de Mazatlán	24 al 29 de octubre
1981	Knut	Tormenta tropical	N de Mazatlán, Sin.	19 al 21 de septiembre
1981	Norma	Huracán (2)	N de Mazatlán, Sin.	8 al 12 de octubre
1981	Otis	Huracán (1)	80 km al SE de Mazatlán	24 al 30 de octubre
1983	Adolph	Huracán (T.T.)	80 km al sur de Mazatlán	20 al 28 de mayo
1983	Tico	Huracán (4)	NW de Mazatlán, Sin.	11 al 19 de octubre
1985	Waldo	Huracán (1)	N de Mazatlán, sur de Cosalá	7 al 9 de octubre
1994	Rosa	Huracán (2)	60 km al SSE Mazatlán y 10 km al NW Escuinapa	11 al 14 de octubre
2000	Norman	Tormenta tropical	E-NW de Mazatlán	19-22 septiembre
2003	Nora	Tormenta tropical	S-SE La Cruz, Elota.	01-09 octubre
2006	Lane	Huracán (3)	S-SE La Cruz, Elota	13-17 septiembre

Fuente: Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional, C.N.A.

De los huracanes para los cuales se cuenta con datos, según Aldeco y Montaña (1988), Olivia es el de mayor índice de energía, presentando vientos máximos sostenidos de 212 km/h y rachas de 250 km/h (Acevedo, 1975).

Cuando en algunas temporadas se presenta el fenómeno oceanográfico conocido como corriente de "El Niño", la cantidad de vapor en la atmósfera aumenta, por lo que crece la posibilidad de precipitaciones pluviales.

La sequía se presenta en invierno y primavera, épocas en que las calmas subtropicales y los vientos del oeste se desplazan hacia el sur. Durante la estación fría se presentan fenómenos meteorológicos invernales que pueden originar precipitación por unos cuantos días, principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero.

## CAPITULO IV

No todas las lluvias invernales abundantes de la región son producto del efecto El Niño. En esta estación, la llegada de remolinos fríos que se desprenden del vórtice circumpolar, puede originar precipitación por unos cuantos días (cabañuelas o equipatas). Estos tipos de lluvias representan por lo general un porcentaje pequeño de la precipitación total anual, por lo que se infiere que los fenómenos invernales no son tan importantes como los veraniegos en la producción de lluvias, sin embargo, la ausencia o presencia de precipitación invernal puede marcar la diferencia entre un año seco y uno lluvioso.

Por otra parte, también se pueden presentar un poco de lluvias cuando la corriente de chorro húmeda, coincide con una baja de temperatura en la región, provocada por la entrada al Golfo de México o el norte del Altiplano, de un norte que tenga una altura mayor que la de las sierras. Además, cuando sobre el Golfo de México o el norte de la Altiplanicie llega invadir un norte que tenga una profundidad mayor que la altura de las sierras, puede afectar la región introduciendo frío. Si este evento coincide con la corriente de chorro, que aporta la humedad necesaria, también se puede originar algo de precipitación.

**Geología y geomorfología:**

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Geomorfológicamente, la actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como los ubicados en las desembocaduras de los ríos Quelite-Presidio. Los materiales de estos deltas son rebajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica.

El desarrollo de las barras y puntas ha dado origen a cuerpos de agua aislados, como el Estero del Sábalo y La Sirena, entre la desembocadura del Río Quelite y el Presidio. Esta Unidad Cuaternaria correspondiente a la planicie costera, se compone por suelos de origen aluvial, eólico, lacustre y palustre.

La zona del estudio presenta una variedad de suelos, Palustre: caracterizados por abundante presencia de materia orgánica, principalmente formados por sedimentos limo-arcillosos; Lacustre Q(la): unidad que incluye la mayor parte de los depósitos finos originados en las lagunas marginales que se han desarrollado en la costa de esta región; Aluvial (al): depósitos fluviales de llanura de inundación e intermareales, los sedimentos que lo forman son principalmente limo-arenosos y limo-arcillosos.

**Características litológicas**

La parte correspondiente al Puerto de Mazatlán se localiza aledaña a la zona de la cabeza del sistema lagunar. El fondo se compone por sedimento cuaternario consiste en depósitos aluviales de valles de inundación, lagunas, marismas y una planicie formada por crestas de playa elongadas y subparalelas a la línea de costa (SPP, 1983; Curray *et al*, 1969). Los sedimentos lo forman principalmente limo-arenosos. En la capa inferior existe un manto rocoso (canal de navegación).

Características geomorfológicas más importantes (descripción en términos generales).

La actividad de depositación del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado la desembocadura del río Presidio. Los materiales de estos deltas son retrabajados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los

#### CAPITULO IV

rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como el sistema lagunar de Urías, que en su parte de comunicación con el Océano Pacífico se construyó el puerto artificial de Mazatlán.

Características del relieve (descripción breve).

El área desde donde parte el proyecto corresponde a una zona que fue rellenado con producto de dragados hace más de tres décadas, formando lo que es el Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, el nivel de cota en promedio corresponde a + 2.15 m. El área marítima dentro de la dársena camaroneros presenta profundidades desde la cota -1.0 m hasta -7.0 m, existiendo en el Puerto en su canal de navegación profundidades de -7.0 m hasta -12.7 m.

Presencia de fallas y fracturamientos: No existen en el área.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad:

También el Atlas Nacional de México editado por el Instituto de Geografía de la UNAM (1990) en su cartografía, reporta al territorio de la República Mexicana clasificada mediante la Regionalización Sísmica en cuatro zonas A, B, C y D; la ciudad de Mazatlán está incluida, en la zona B en una amplia banda de trazo paralelo a la línea costera del Pacífico, se trata de una zona afectada por sismicidad o zona de peligrosidad sísmica media con valores de intensidad entre III y IV en la escala de Mercalli y hacia el oeste de la citada ciudad en el Golfo de Cortés, reportan fallas oceánicas potencialmente activas de tipo dorsales y de transformación, de acuerdo al contexto sismotectónico presente en el mencionado golfo (CENAPRED; 1991). La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división (Figura 41) se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante). El mapa que aparece en la Figura 41 se tomó del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.

**Figura 41.** Regiones Sísmicas en México



Posible actividad volcánica: En la zona de estudio no existe volcán activo alguno (Lugo, H, 1990).

### Suelos

Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI. Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Según la unidad de clasificación FAO/UNESCO 1970 modificada por DGGTENAL, el tipo de suelo en la zona y área del terreno corresponde a las unidades ReZg+Be/1: suelo de primer orden de tipo Regosol Eutrico, suelo de segundo orden de tipo Solonchak Gleyco, suelo de tercer orden Cambisol Eutrico.

Descripción:

- Unidad Regosol: Se caracteriza por no presentar capas distintas, son duros y se parecen a la roca que les dio origen.
- Unidad Solonchak: Son suelos que presentan un alto contenido de sales, son suelos con poca susceptibilidad a la erosión.
- Unidad Cambisol: Es un suelo joven poco desarrollado, en el subsuelo tiene capas de terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio, etc.
- Clase de textura (1): gruesa: arena, sin fase química y fase física.

Características fisicoquímicas: estructura, textura, porosidad, capacidad de retención del agua, salinización, capacidad de saturación.

La zona donde se ubica el terreno corresponde de acuerdo a la carta geológica del INEGI (MAZATLAN F13-1) escala 1:250,000, suelo aluvial Q(al): formada por depósitos fluviales de llanura de inundación. Los sedimentos que lo forman son principalmente limo-arenosos. De acuerdo a los sondeos geológicos de lavado, en la zona que se pretende dar mantenimiento el fondo marino presentan una capa superior de turbas (material fangoso) compuesta por arena fina limosa color gris oscuro y con fragmentos de conchas, la secundaria compuesta por arena y conchuela y la terciaria en algunos casos limo-arcilla y gravilla. Grado de erosión del suelo. No existe erosión es una área del lecho marino del estero.

Estabilidad edafológica. Misma situación anteriormente planteada (es un área del lecho marino del estero).

### c) Hidrología superficial y subterránea.

#### C.1.- Hidrología superficial.

Los principales recursos hidrológicos superficiales del municipio los constituyen los ríos Presidio y Quelite y los arroyos del Zapote, La Noria y los Cocos.

La corriente del río Quelite, registra un avance de captación de 835 kilómetros cuadrados por donde escurren anualmente un promedio de 107 millones de metros cúbicos, con variantes que oscilan de 78 a 163 millones de metros cúbicos. Esta corriente hidrológica a su paso por el municipio de Mazatlán, toca los poblados de El Castillo, Las Juntas, Amapá, Los Naranjos, El Quelite, Estación Modesto y El Recreo. Tras recorrer una distancia de 100 kilómetros desde su nacimiento, descarga sus aguas en el Océano Pacífico.

Los arroyos del Zapote y de los Cocos, escurren en dirección sureste para desembocar en el río Presidio a la altura de los poblados de los que toman sus nombres. Sobre la vertiente sur-oriental de la sierra del Quelite, nace el arroyo de la Noria y en la vertiente norte de la misma algunos afluentes del río Quelite. El arroyo de la Noria escurre en dirección sureste tocando en su curso el poblado de igual nombre para finalmente desembocar sobre el río Presidio. El arroyo del Zapote se forma en la vertiente occidental de la Sierra de La Noria y se desplaza en dirección suroeste, a su paso toca los pueblos de El Zapote y El Recreo, y desemboca en el Océano Pacífico.

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, MAZATLAN F13-1 escala 1:250,000, el área donde se pretende desarrollar el proyecto dentro del Puerto de Mazatlán; pertenece a la Región hidrológica RH11: Presidio-San Pedro, Cuenca (D): Río Presidio, Subcuenca (f): Mazatlán.

#### **Estudio de Hidrodinámica Básica del Estero de Urías, Como Sitio del Proyecto:**

En esta región costera se forma el Sistema Lagunar "**Estero de Urías**", el cual cuenta con un área de 800 ha y profundidades someras de 1 a 10 m, presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un antiestuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán.

Los principales aportes de agua dulce que recibe el sistema provienen del río Presidio, la zona de influencia se localiza en la margen derecha del río. El río Presidio es la corriente de mayor importancia, se inicia al unirse el río Quebrada de La Ventana con el río Altares a 1.5 km, al oeste del rancho Agua Caliente en el estado de Durango, realizando un recorrido total de 125 km, hasta desembocar al Océano Pacífico; posee una pendiente general de 0.30% con dirección preferente hacia el suroeste. Este río recibe por ambos márgenes una gran cantidad de afluentes de tipo intermitentes siendo los de mayor importancia los arroyos: Tesquino, que se une a la altura del poblado Zopilote, Sinaloa y La Concordia, que tiene confluencia a 1 Km. al suroeste del poblado Tepuxta, Sin., por la margen izquierda. La estación hidrométrica más cercana a la costa denominada Siqueros (SARH) sobre el río Presidio, aforó durante el período 1956-1981 un volumen medio anual de 983.85 millones de m<sup>3</sup>/seg, con gasto medio anual de 34.600 m<sup>3</sup>/seg, gastos extremos: máximo 7,200 m<sup>3</sup>/seg, y mínimo de 0.118 m<sup>3</sup>/seg. La única obra existente en esta cuenca es la presa derivadora Siqueros sobre el río Presido (INEGI, 1995).

CAPITULO IV

Existen algunos aportes secundarios de Arroyos intermitentes: Arroyo El Zapote desemboca en el Estero La Sirena en su parte SE; Arroyo Los Gavilanes que desemboca en el Estero Pichichines; y Arroyo Habalito el cual desemboca en el Estero El Confite en su parte norte. Sus aportes son temporales (época de lluvias) y poco significativos.

Los terrenos colindantes a esta parte del sistema lagunar, son terrenos de marisma, sin vegetación aparente, con vegetación halófila y parte de selva baja espinosa, estos últimos desmontados por el interés antropogénico de utilidad agrícola. El estero El confite colindante con el predio del presente proyecto, es parte del sistema lagunar el cual presenta una apertura permanente con el Océano Pacífico, presenta una anchura en su parte distal de 30 a 50 metros y en su parte media de 350 metros.

En las épocas de lluvias, los terrenos de esta llanura costera se inundan en su partes más bajas, debido a la influencia de altas mareas que incrementan la cuña marina y la saturación de los mantos freáticos, que al contener en el subsuelo una gran cantidad de sales sódicas se forman áreas con salitrales, cuyo efecto se siente en la vegetación presente con áreas de vegetación halófila asociada con selva Baja espinosa, agrupaciones de halófitas y zacatales, así como el bosque de Manglar en las orillas del estero.

La circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Sur por el Estero de Urías (a la vez Canal de navegación del Puerto de Mazatlán). El estero de Urías nace en la Punta Cerro del Crestón, recibe la influencia marítima a través de la boca del estero.

**Estero de Urías**

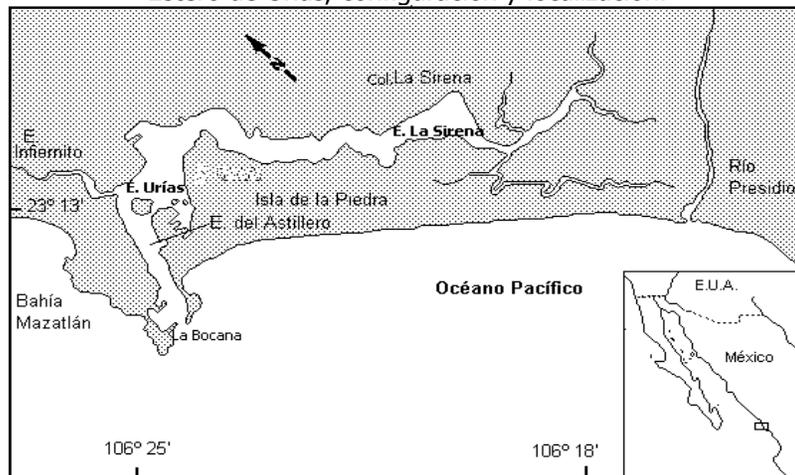
**Estado:** Sinaloa

**Nombre:** Estero Urías

**Localización:** 23° 09' y 23° 12' de latitud norte y los 106° 18' y 106° 25' de longitud oeste, al sur de Mazatlán y al norte de la desembocadura del río Presidio.

**Extensión:** 800 Ha

Estero de Urías, configuración y localización.



**Origen:** Tipo III. *Plataforma de barrera interna.* Que corresponde a depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores,

CAPITULO IV

aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. **A. Barrera de Gilbert Beaumont.** Barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas. **B. Lagunas Cuspadas.** Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificadas como el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas (Lankford, 1977).

Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación Estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una apertura de 150 m y una profundidad promedio de 10 m. Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del astillero, cuenta con una profundidad media de 6.9 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán. La siguiente zona es el Estero de Uriás en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia dentro cerca del área denominada el Castillo se encuentra la termoeléctrica. La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de 3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, emparadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica (Alvarez, 1977).

En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias de 2.2 m. Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confite, Barrón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.

Los niveles de marea para Mazatlán, Sin., referidos al nivel medio del mar se presentan en la Tabla 18. Para la estación mareográfica de Mazatlán, el rango máximo observado es de 2.804 m. Durante el estudio de campo, la pleamar superior registrada fue de 0.825 m y la bajamar inferior de -0.964 m, ambos niveles referidos al nivel medio del mar. Esto da un rango máximo de 1.789 m.

En el sistema que nos ocupa, las mareas son de tipo mixta, semidiurna con predominancia semidiurna. Existen dos períodos significativos verano-otoño (mayo-diciembre) donde se presenta por la conjugación lunar y solar pleamares más elevados. El análisis armónico de la serie de altura de la superficie libre del agua resolvió 20 constituyentes significantes que en total explican el 97.9% de la varianza de la serie original (Fig. 42). Lo anterior indica que con los constituyentes armónicos calculados de los registros de campo se puede hacer una predicción de la marea en el sitio de estudio para cualquier otro tiempo con una certeza del 97.9% (Fig. 43). Los componentes armónicos generan 87.2% de la amplitud total de la marea (0.951m).

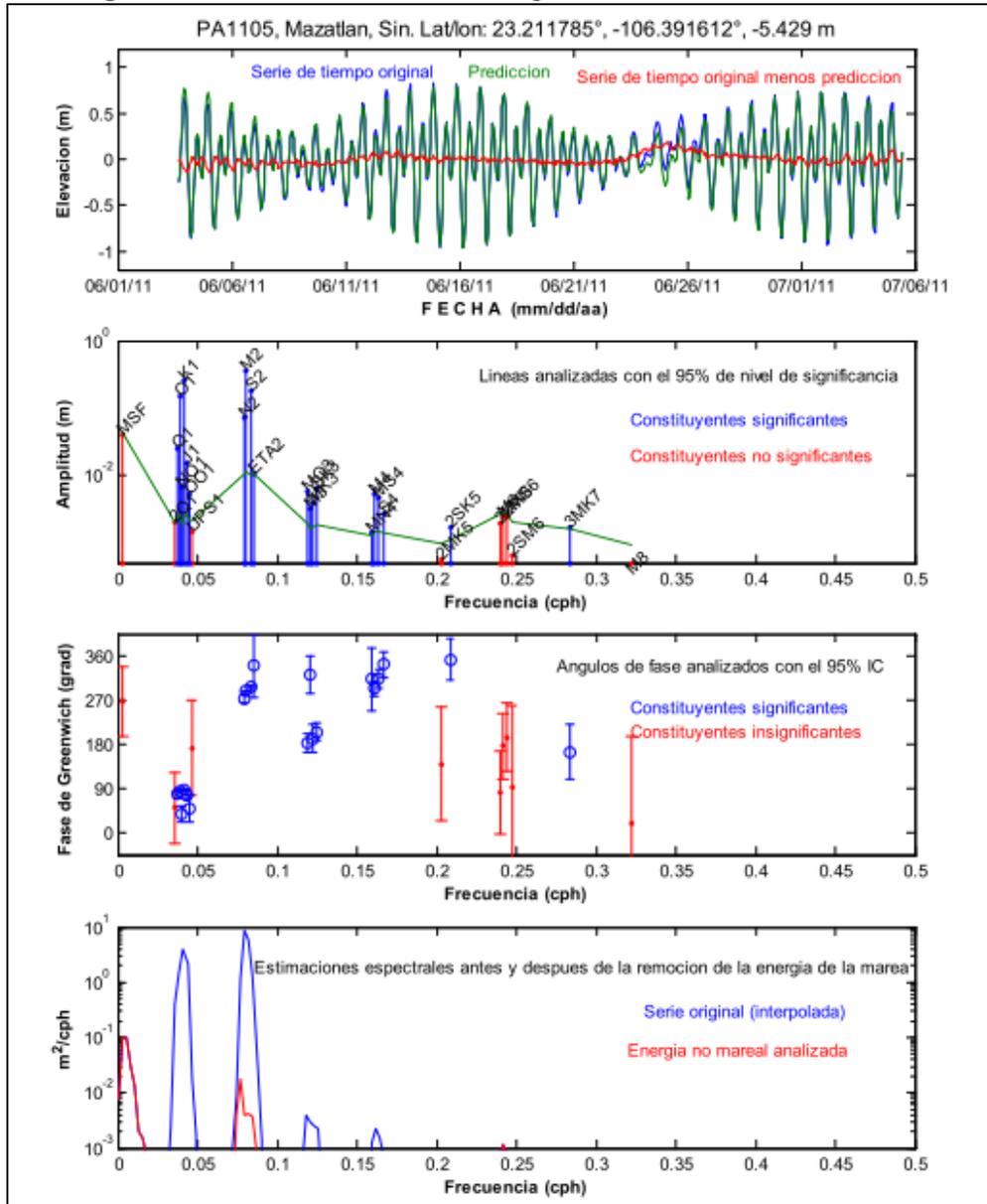
**Tabla 18.** Niveles de marea para Mazatlán, Sin.

Planos de marea Mazatlán Sinaloa.			
		Ft	M
Altura Máxima Registrada	Amax	4.797	1.462
Pleamar Máxima Registrada	PM	1.127	0.697
Nivel de Pleamar Media Superior	NPMS	1.799	0.548
Nivel de Pleamar Media	NPM	1.494	0.455
Nivel Medio del Mar	NMM	0.000	0.000

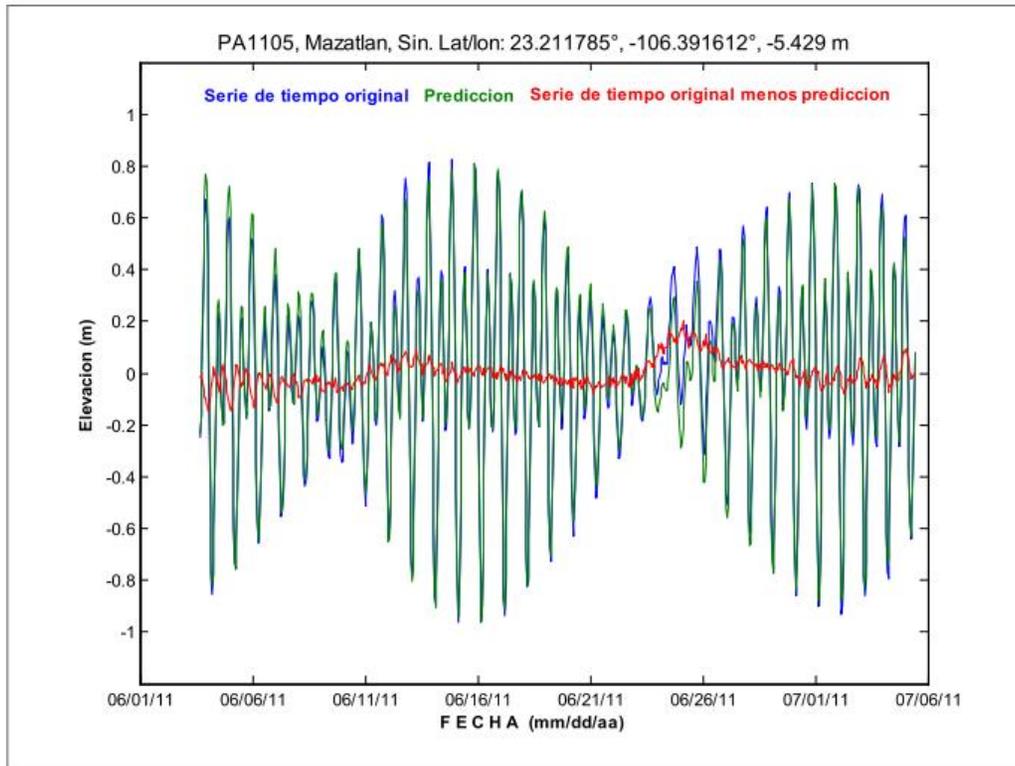
CAPITULO IV

Nivel de Media Marea	NdMM	0.019	0.012
Nivel de Bajamar Media	NBM	-1.457	-0.444
Nivel de Bajamar Media Inferior	NBMI	-2.022	-0.616
Bajamar Mínima Registrada	BM	-4.104	-1.250
Altura Mínima Registrada	Amin	-4.404	-1.342

Figura 42. Análisis armónico de los registros de altura del nivel del mar.



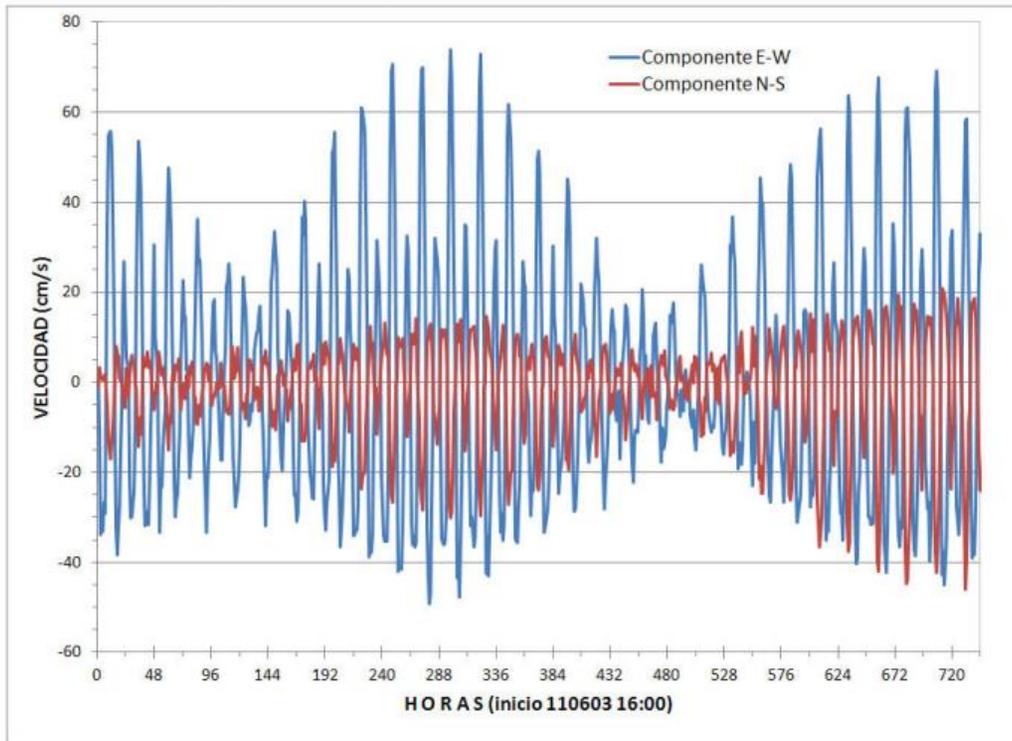
**Figura 43.** Marea registrada y calculada.



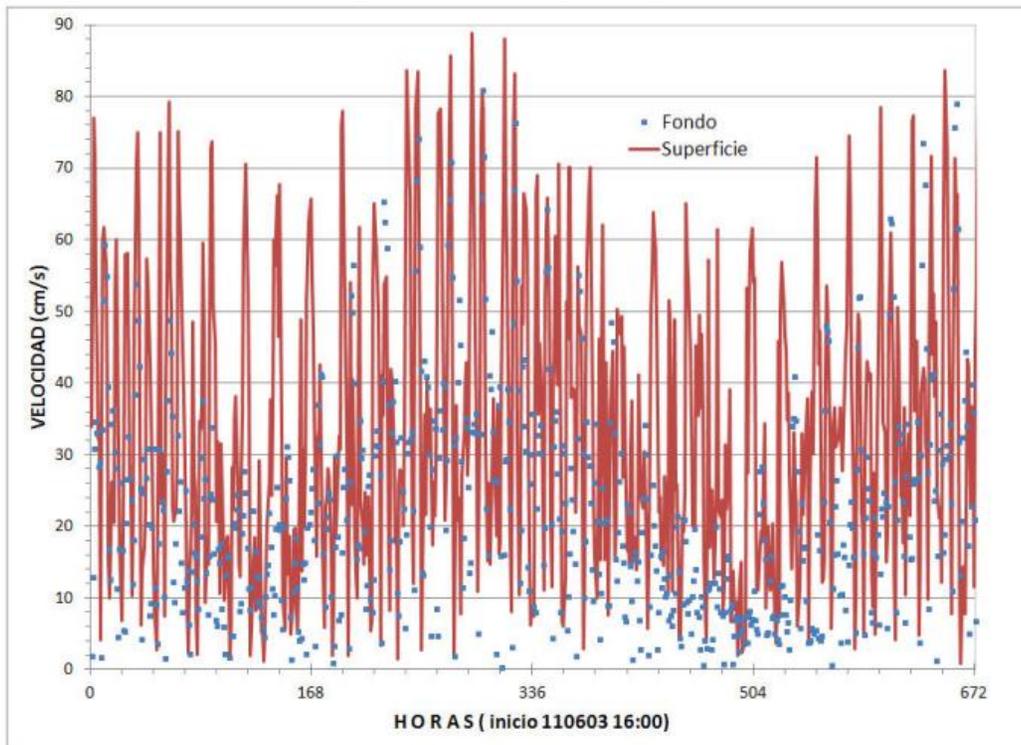
El componente este-oeste de la velocidad está orientado en la dirección del flujo-reflujo, a lo largo del canal de navegación. El componente norte-sur de la velocidad es perpendicular a la dirección general del canal de navegación. La velocidad a lo largo del canal de navegación (componente este-oeste) resultó ser la mayor de las dos componentes (Fig. 44). Las velocidades máximas en la superficie son mayores que las velocidades máximas en el fondo, aunque ambas superan los 80 cm/s (Fig. 45). Lo anterior se puede observar de manera más clara en los registros del 15 de junio de 2011 (Fig. 46). La elipse de velocidades es una representación gráfica de corrientes rotacionales en donde la velocidad de la corriente a diferentes horas a lo largo del ciclo de marea es representada por vectores radiales y ángulos vectoriales. Una línea que una las extremidades de los vectores radiales formará una curva que se aproximará a una elipse. La elipse de velocidades para el componente principal de la marea ( $m^2$ ) se presenta en la Figura 47, donde se observa que las velocidades durante el flujo (componente ciclónico, en rojo) son ligeramente superiores a las velocidades durante el reflujo (componente anti-ciclónico, en verde).

Para el registro de dirección y velocidad de la corriente, el análisis armónico resolvió 20 constituyentes significantes que en total explican el 97.9% de la varianza de la serie original. Se registraron velocidades máximas durante el flujo de 0.739 m/s y mínimas durante el reflujo de -0.493 m/s.

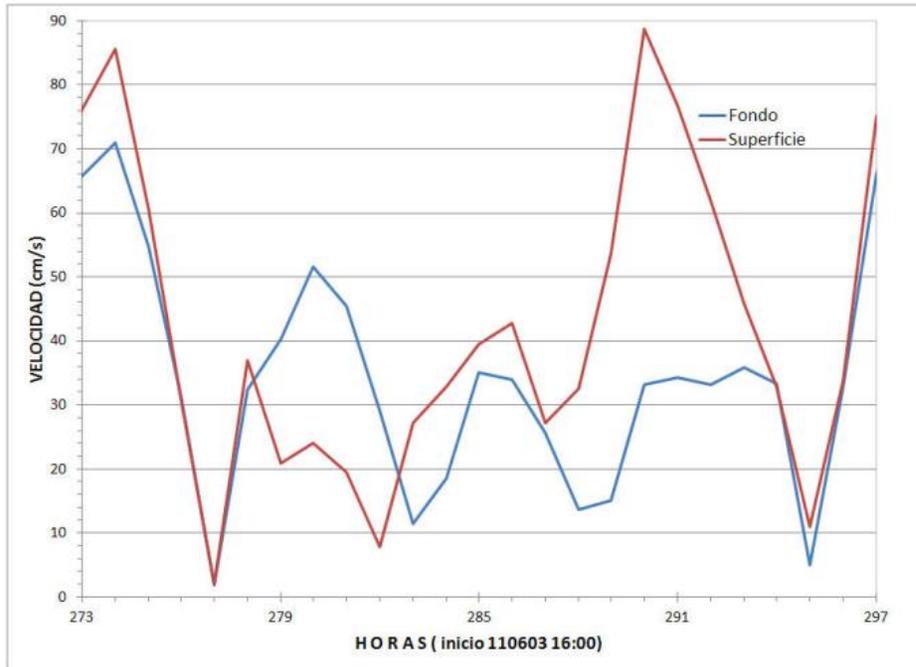
**Figura 44.** Componentes horizontales de la velocidad.



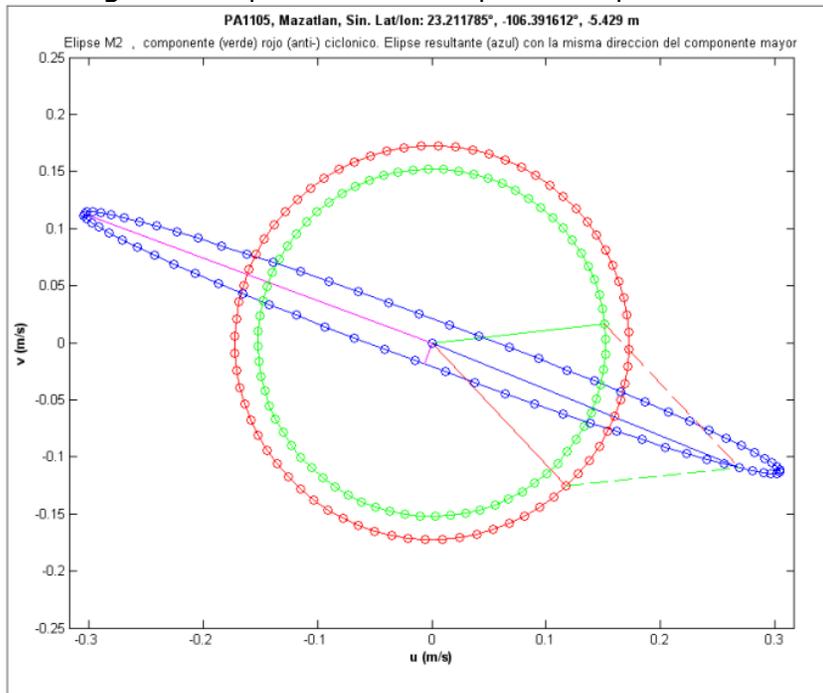
**Figura 45.** Velocidades registradas en la superficie y en el fondo estero de Urías.



**Figura 46.** Velocidades registradas en la superficie y en el fondo el 15 de junio de 2011.



**Figura 47.** Elipse de velocidades para el componente  $m^2$ .



**Corrientes:**

Las corrientes son principalmente de mareas, su velocidad media superficial varía entre los promedios 0.17 m/s hasta 1.34 m/s. Internamente el viento dominante ayuda a la corriente, presentándose con velocidades promedio de 9 nudos. Respecto a su velocidad superficial varía entre 0.1 m/s hasta 2.5 m/s

## CAPITULO IV

con valores promedios de 0.55 m/s para el otoño y 0.28 m/s para el invierno. En el fondo la velocidad de las corrientes varía desde 0.1 m/s hasta 2.1 m/s, similar a la de la superficie, con promedios de 0.8 m/s para el otoño y 0.4 m/s para el invierno (Álvarez, 1977, 1980; Maldonado, 1980; Osuna, 1983; Heredia, 1988).

Las mareas en esta parte de las costa son mixtas semidiurnas con predominancia semidiurna. La pleamar inferior sigue a la bajamar superior, presenta magnitudes de 25 cm sobre el N.M.M. (Nivel Medio del Mar), sin presentar desfase de marea en los puntos de entrada del canal de navegación (Bocana) y el punto denominado Sitio Jarillas en el estero La Sirena, en los meses de octubre-febrero, en que el N.M.M. es constante, alcanzando un nivel medio de marea de 50 cm.

El comportamiento de marea en la boca del sistema (bocana) durante el verano, la pleamar superior se presenta entre las 18 y 19 horas con un promedio de 75 cm sobre el N.M.M.; en el estero La Sirena esta se presenta entre las 22 y 23 horas, con 56 cm sobre el N.M.M.; existiendo un desfase de 3.5 horas entre la boca y el estero. La Bajamar inferior que precede durante esta época se presenta de las 4 a 5 horas con 110 cm bajo el N.M.M. y de 6 a 7 con 64 cm bajo el N.M.M., para ambos puntos, respectivamente, con un desfase de dos horas y una amplitud de marea de pleamar superior a bajamar superior de 185 cm y 120 cm, respectivamente (Álvarez, 1977; Heredia, 1988).

Durante la primavera el comportamiento de marea se invierte, de bajamar superior le prosigue la pleamar inferior entre las 22 a 24 horas con un promedio de 135 cm bajo el N.M.M. en la boca; y de las 0 a 2 horas en el estero La Sirena con 62 cm bajo el N.M.M.; existiendo un desfase de 2 horas aproximadamente. La pleamar no presenta un desfase alcanzando un nivel de 30 cm sobre el N.M.M.; este corresponde a una amplitud de marea de 165 cm en la boca y 92 cm en el estero, coincidiendo con el mínimo nivel del mar. La marea observada en Mazatlán, es mixta semidiurna, con predominancia semidiurna, la amplitud máxima de la marea es de 116 cm y la promedio de 90 cm; la pleamar máxima alcanza 113 cm arriba del nivel medio del mar y la bajamar mínima es de 125 cm abajo del nivel medio del mar. El desfase en el tiempo de pleamar y bajamar entre la boca y la cabeza del sistema es de aproximadamente 60 minutos. La velocidad de la corriente varía desde valores de -10 cm/s durante el refluo, hasta + 22 cm/s durante el flujo. La máxima velocidad de la corriente de marea se alcanza tres horas antes de registrarse la pleamar y la mínima tres horas antes de la bajamar. El tiempo de aguas tranquilas está en fase con las pleamares y bajamares (Álvarez, 1977; Heredia, 1988).

La dinámica de las aguas del Estero de Urías básicamente está gobernada por la marea oceánica. Durante el Pleamar el agua fluye al estero mientras que en la bajamar el flujo se invierte al descender el nivel de la marea el océano. El patrón de circulación dentro del puerto es delineado esencialmente por la configuración y geometría del mismo. Las corrientes más rápidas con velocidades hasta de 60 cm/s se encuentran en el canal de navegación. Las velocidades más bajas se registran en el recinto del antepuerto.

**Batimetría:**

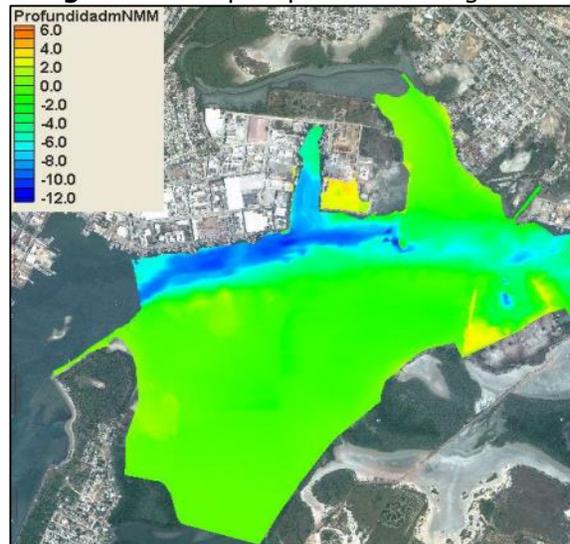
El Grupo PINSA, a través de Pesca Azteca, contrato un estudio en junio 2011 (Anexo 5), del área propuesta en este estudio, donde se realizaron estudios topo batimétricos, incluyendo el registro de datos y su procesamiento; se completó el registro de las características estratigráficas de la zona y su procesamiento inicial; se instaló el equipo oceanográfico que está registrando mareas, corrientes y oleaje, y se obtuvieron los primeros registros (Figura 23 y 24); y se recopiló y procesó la información meteorológica de 12 años atrás (1998 a 2009).

CAPITULO IV

**Foto 4.-** Moto acuática equipada con ecosonda. **Figura 24.** Localización de zona de sondeos Batimétricos.



**Figura 25.-** Mapa topo batimétrico general



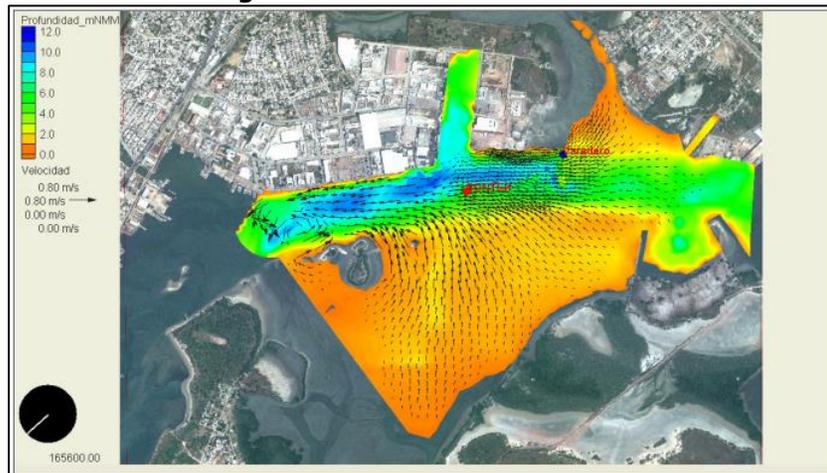
**Hidrodinámica:**

El 11 de mayo de 2011 se instaló e inició operación un instrumento oceanográfico marca SONTEK que está registrando la velocidad y dirección de la corriente, además de la altura, período y dirección del oleaje incidente y la altura de la superficie libre del agua (Fig. 3.6.1). El perfilador acústico doppler tridireccional se colocó en las inmediaciones de la boya de señalamiento situada en el canal de navegación enfrente de las instalaciones de Pesca Azteca a - 5.0 m (Fig. 25 y 26).

**Figura 26.** Equipo oceanográfico marca SONTEK.



**Figura 27.** Dirección de corrientes.



### **Alteraciones y los Efectos Sobre la Zona Federal Marítimo Terrestre, Áreas Estuarinas y Terrenos Colindantes:**

En la zona donde se pretende el proyecto se realizó un levantamiento topográfico en la parte terrestre, así como un estudio batimétrico en la parte del Estero de Urías colindante con las actuales instalaciones de Servicios Azteca, área donde se desarrollara el proyecto, referido a la construcción de un Muelle de Atraque paralelo mediante losa de concreto armado, soportada por encima del nivel medio del agua mediante pilotes de 887.520 m<sup>2</sup>. A continuación se describe el escenario futuro con el proyecto construido. Conforme a este proyecto, con las obras descritas se modificará la morfología actual de la orilla del estero en la margen norte, sin afectar los patrones hidráulicos y el flujo de mareas, dado que se pretende construir el muelle con la obra suspendida por encima de la columna de agua, sin restringir este patrón que delimita físicamente las áreas de la empresa a orillas del estero, toda vez que posiciona la terraza o plataforma de actividades, en una cota de nivel superior con respecto del nivel medio del mar, para prevenir efectos de marea en el estero y particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas.

La construcción del muelle no provocará un efecto negativo en el estero, ya que el muelle será en un área longitudinalmente colocada de manera perpendicular a la morfología de costa existente y de las corrientes del estero, como lo puede ser un espigón sólido "ahogado", que se opone y obstruye la dinámica de corrientes y desplazamiento del efecto marea; en este caso no se estará afectando a la hidrodinámica del estero, como se ha explicado anteriormente, ya que se tiene claro que el canal de navegación actúa como la ruta del flujo de marea y las corrientes se distribuyan, permitiendo la comunicación y el movimiento del agua interna dentro de este. El canal de navegación no es obstruido ni modificado por el proyecto (Ver figura 28).

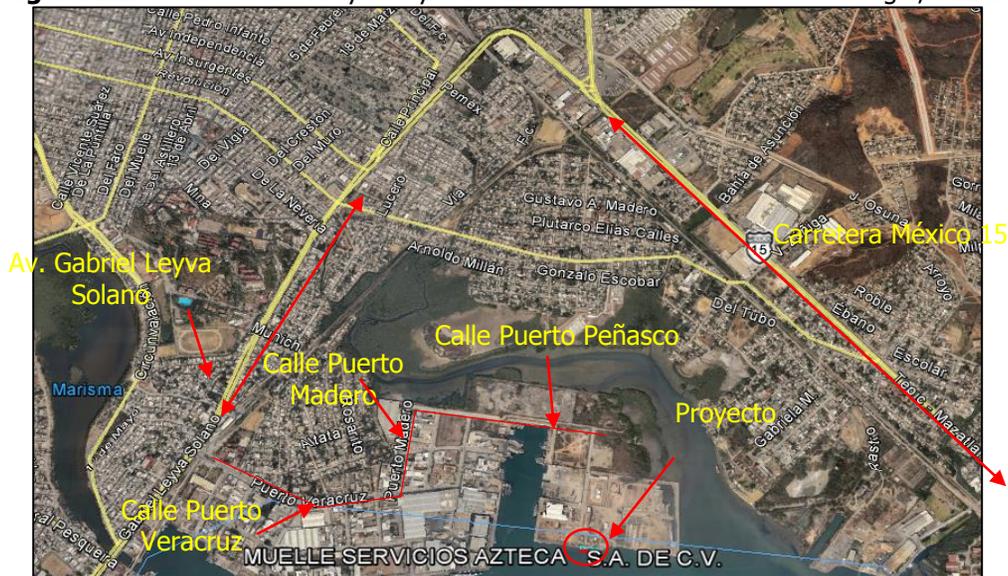
Con el fin de comprender el escenario actual se presenta la figura 12, donde se aprecian las características principales de la morfología costera y la hidrodinámica del estero (Levantamiento realizado en Junio de 2003) así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible. Se considera que al diseñar la obra perpendicular y sin obstrucción del canal de navegación, se estará disminuyendo el efecto de impacto sobre la hidrodinámica y el transporte de sedimentos en estero, el proyecto no modifica de manera significativa, sin embargo tendrá una zona de atraque de embarcaciones para el suministro de combustibles, a la vez que una mayor sustentabilidad de las actividades productivas de la misma.

CAPITULO IV

Figura 28. Área Muelle.



Figura 12. Ubicación del Proyecto y urbanización del área. Referencia Google, INEGI.



**Estratigrafía**

En la zona marina donde están proyectadas las obras portuarias, se utilizó un instrumento geofísico marino marca Syqwest modelo StrataBox (Fig. 14), capaz de obtener la profundidad del fondo marino y de los estratos sedimentarios debajo del fondo marino con 6 cm de resolución hasta una penetración de 40 m dentro del substrato marino.

El geófono emite verticalmente hacia el agua una señal acústica y recibe la señal de regreso después de haberse reflejado en el fondo marino. Parte de la señal acústica penetra el fondo marino y se refleja

cuando encuentra una frontera entre dos capas con diferente impedancia acústica. La impedancia acústica está relacionada con la densidad del material y la razón a la cual se transmite el sonido sobre ese material. El sistema utiliza la energía reflejada para proveer información sobre las capas sedimentarias presentes debajo del fondo marino.

**Figura 14.-** Equipo geofísico marino StrataBox. **Figura 15.-** Equipo para perfilar el sustrato marino.



El equipo se montó en una embarcación y se operó en conjunción con un sistema GPS de doble frecuencia marca Spectra Precision modelo EPOCH 25 RTK (Fig. 15), con la capacidad de resolver la posición y la altura de un punto en tiempo real con precisión subcentimétrica.

Se hicieron enfilaciones perpendiculares al eje principal del canal de navegación espaciadas 10 m entre sí. Las lecturas acústicas se tomaron de manera continua registrando una fija estratigráfica (latitud, longitud, profundidad, pulso) cada 2 segundos.

**Figura 16.-** Localización de enfilaciones perpendiculares.



Del estudio de Mecánica de suelos realizado en febrero del 2001 por el Centro Experimental y Servicios en Ingeniería Civil, con base en Culiacán, Sin., y dirigido por el Ing. Juan de Dios Cueto Díaz, se obtuvo la información de 9 perfiles estratigráficos realizados en la zona de estudio (Fig. 16). Las coordenadas geográficas de las pruebas de penetración se presentan en la Tabla 5.

**Figura 17.-** Localización de las pruebas de penetración



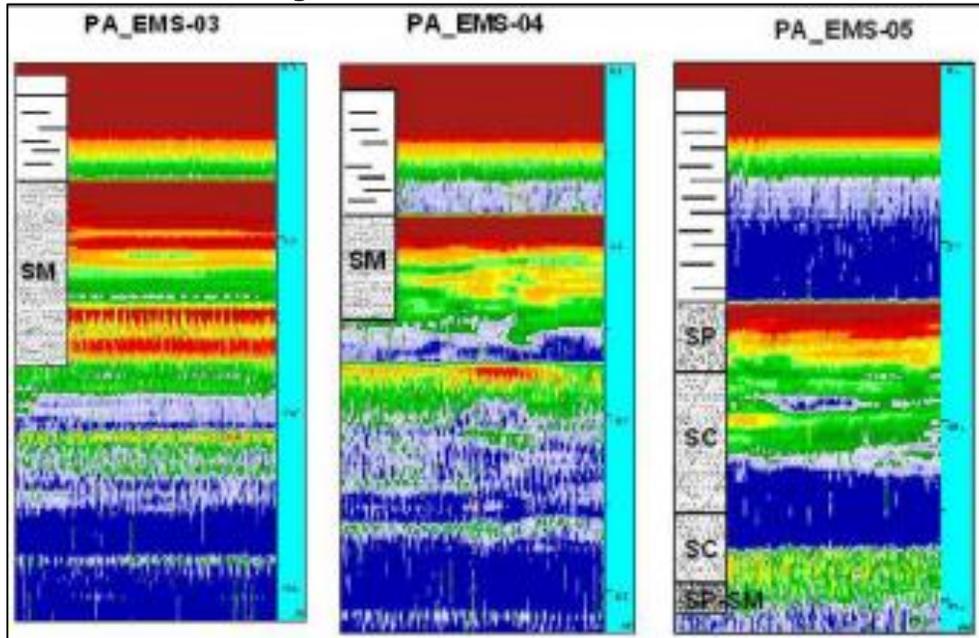
**Tabla 5.-** Coordenadas de las pruebas de penetración

SONDEO	ESTE	NORTE	LATITUD	LONGITUD
PA_EMS-03	358,055.059	2,567,828.682	23.213471451	-106.387175361
PA_EMS-04	358,036.600	2,567,752.916	23.212785652	-106.387348646
PA_EMS-05	358,036.429	2,567,688.554	23.212204413	-106.387344314
PA_EMS-06	358,060.442	2,567,789.240	23.213115732	-106.387119088
PA_EMS-08	358,052.213	2,567,807.274	23.213277880	-106.387201171
PA_EMS-09	358,046.853	2,567,766.959	23.212913351	-106.387249780
PA_EMS-10	358,041.523	2,567,726.870	23.212550867	-106.387298118
PA_EMS-11	358,050.026	2,567,711.139	23.212409540	-106.387213573
PA_EMS-12	358,029.200	2,567,710.009	23.212397540	-106.387416945

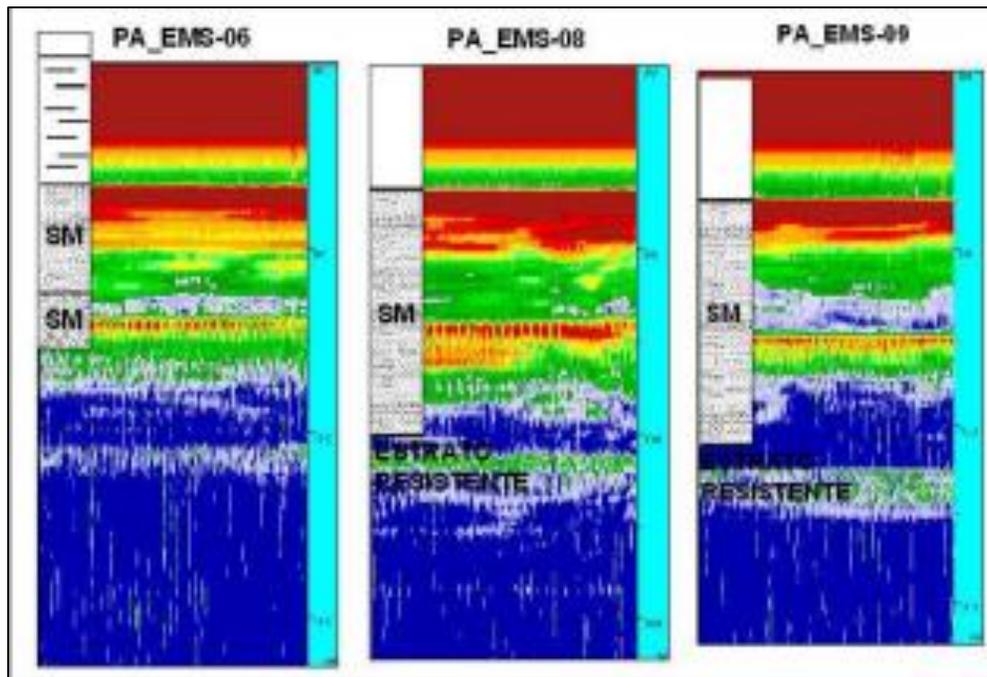
De acuerdo a dicho estudio, en la ejecución de los sondeos, las pruebas de penetración estándar se llevaron a cabo conforme la norma ASTM D-1586. En éstas pruebas se recuperaron muestras alteradas y se determinaron a la vez la resistencia a la penetración, siendo definida como el número de golpes necesarios para hincar 30 cm el muestreador, contados después de penetrar previamente 15 cm. En los depósitos muy resistentes se suspendió la prueba al alcanzar 50 golpes, midiéndose la longitud penetrada. Cada muestra alterada recuperada con el tubo partido, fue clasificada en campo, reportándose en los registros de campo. Las muestras fueron debidamente protegidas para evitar la pérdida de humedad y posteriormente se trasladaron al laboratorio para realizar las pruebas de laboratorio. A las muestras alteradas se les determinó ensayos básicos de identificación como contenidos de agua y análisis granulométricos, de acuerdo a procedimientos establecidos.

En una jornada especial, realizada el 30 de mayo de 2011, se posicionó el StrataBox encima de cada punto presentado en la Tabla 10 a lo largo de 3 minutos. Los resultados del perfilador del sustrato marino se compararon con los resultados de los perfiles estratigráficos obtenidos en el Estudio de Mecánica de Suelos descrito arriba, con el fin de tratar de identificar estratos característicos. El análisis preliminar, que básicamente consiste en una comparación visual, se presenta en la Figura 18 para los sondeos PA\_EMS-03 a 05; en la Figura 19 para los sondeos PA\_EMS-06 a 09; y en la Figura 20 para los sondeos PA\_EMS-10 a 12.

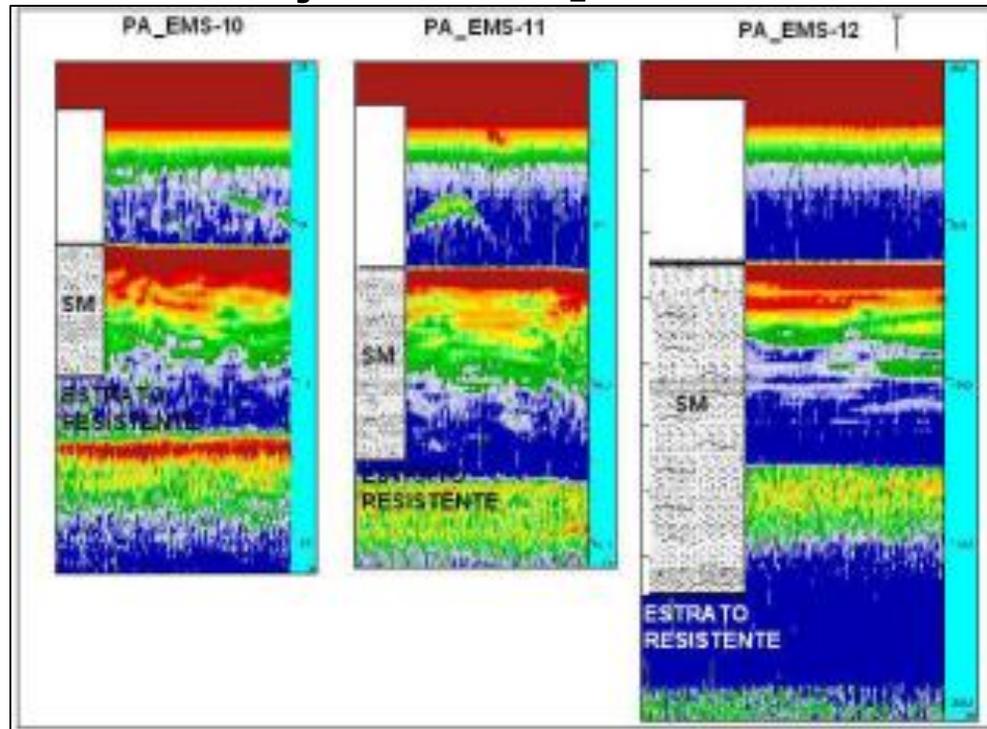
**Figura 18.** SONDEOS PA\_EMS-03 a 05



**Figura 19.** SONDEOS PA\_EMS-06 a 09



**Figura 20.** SONDEOS PA\_EMS-10 a 12



La Tabla 6, presenta la clasificación de las muestras de acuerdo al Sistema Único de Clasificación de Suelos (SUCS).

CAPITULO IV

**Tabla 6.-** clasificación de la muestras de acuerdo al SUCS

SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO
SM	Arena con finos (Cantidad apreciable de partículas finas)	Arena limosa; mezcla de arena grava y limo	Más del 12% en masa pasa la malla No. 200 y las pruebas de límites consistencia clasifican a la fracción como ML o MH
SP	Arena limpia (Poco o nada de partículas finas)	Arena mal graduada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para SW (arena bien graduada)	Menos del 5% en masa pasa la malla No. 200
SC	Arena con finos (Cantidad apreciable de partículas finas)	Arena arcillosa; mezclas de arena, grava y arcilla	Más del 12% en masa pasa la malla No. 200 y las pruebas de límites consistencia clasifican a la fracción como CL o CH

Donde:

ML: Limo de baja compresibilidad; mezcla de limo de baja plasticidad, arena y grava; polvo de roca.

MH: Limo de alta compresibilidad; mezcla de limo de alta plasticidad, arena y grava.

CL: Arcilla de baja compresibilidad; mezcla de arcilla de baja plasticidad, arena y grava.

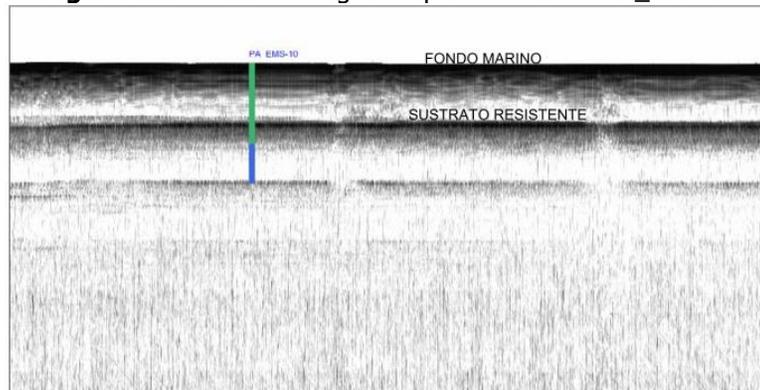
CH: Arcilla de alta compresibilidad; mezcla de arcilla de alta plasticidad, arena y grava.

Durante los ensayos de penetración, no se refirió la profundidad del fondo a ningún plano de marea, solo se midió la distancia vertical de la balsa al fondo marino. Se compararon gráficamente los perfiles estratigráficos obtenidos de los ensayos de penetración y del geófono marino, considerando de los primeros las distancias verticales entre los estratos y de los segundos el nivel de fondo marino que fue referido al nivel medio del mar.

Los resultados de los estratigramas de calibración se agruparon en archivos tipo 'htm' (PA\_SBox\_calib.htm) que pueden ser visualizados con el programa Internet Explorer. Estos archivos contienen la información de navegación (x, y, z) registrada durante el barrido. La Figura 21 presenta el archivo para el sondeo PA\_EMS-10. Se observa que la primera señal acústica representa al fondo marino a 5.70 m de profundidad.

En base a la prueba de penetración hecha en esa localidad (PA\_EMS-10), se puede asumir que la segunda señal acústica corresponde al sustrato o estrato resistente, localizado a 11.70 m de profundidad, 6.0 m por debajo del fondo marino. El geófono marino detectó otra capa por debajo del sustrato resistente, a 17.70 m de profundidad, que no fue alcanzada por el sondeo de penetración.

**Figura 21.-** Perfil estratigráfico para el sondeo PA\_EMS-10



Se hizo una jornada de calibración del geófono considerando 3 sondeos (SM-1, SM2 y SM-3) donde se hicieron pruebas de penetración estándar de acuerdo a lo ya descrito con anterioridad (ver Estudio de Mecánica de Suelos). La localización de estos puntos se presenta en la Tabla 7.

**Tabla 7.-** Localización de las pruebas de penetración

Punto	Este	Norte
SM1	357903.2184	2567748.1958
SM2	357912.2328	2567815.9671
SM3	357919.3067	2567866.6125

El geófono marino se localizó sobre cada uno de los 3 puntos durante 10 minutos registrando la composición de los estratos sub superficiales presentes. Cabe mencionar que el punto SM-3 quedó localizado en la orilla, fuera del rango de operación del geófono marino. Los estratigramas de calibración para los sondeos SM-1 y SM-2 se presentan en las Figuras 22 y 23, respectivamente.

Para el SM-2, donde se registró una profundidad de 3.50 m respecto al nivel medio del mar (mNMM), el sustrato resistente resultó ser grava arenosa color verdoso de composición muy densa, con clasificación GP (grava mal graduada) en el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y se encontró a una profundidad de 15.00 m debajo del nivel medio del mar y a 11.45 m debajo del fondo marino en ese punto.

Figura 22.- Perfil estratigráfico SM-1

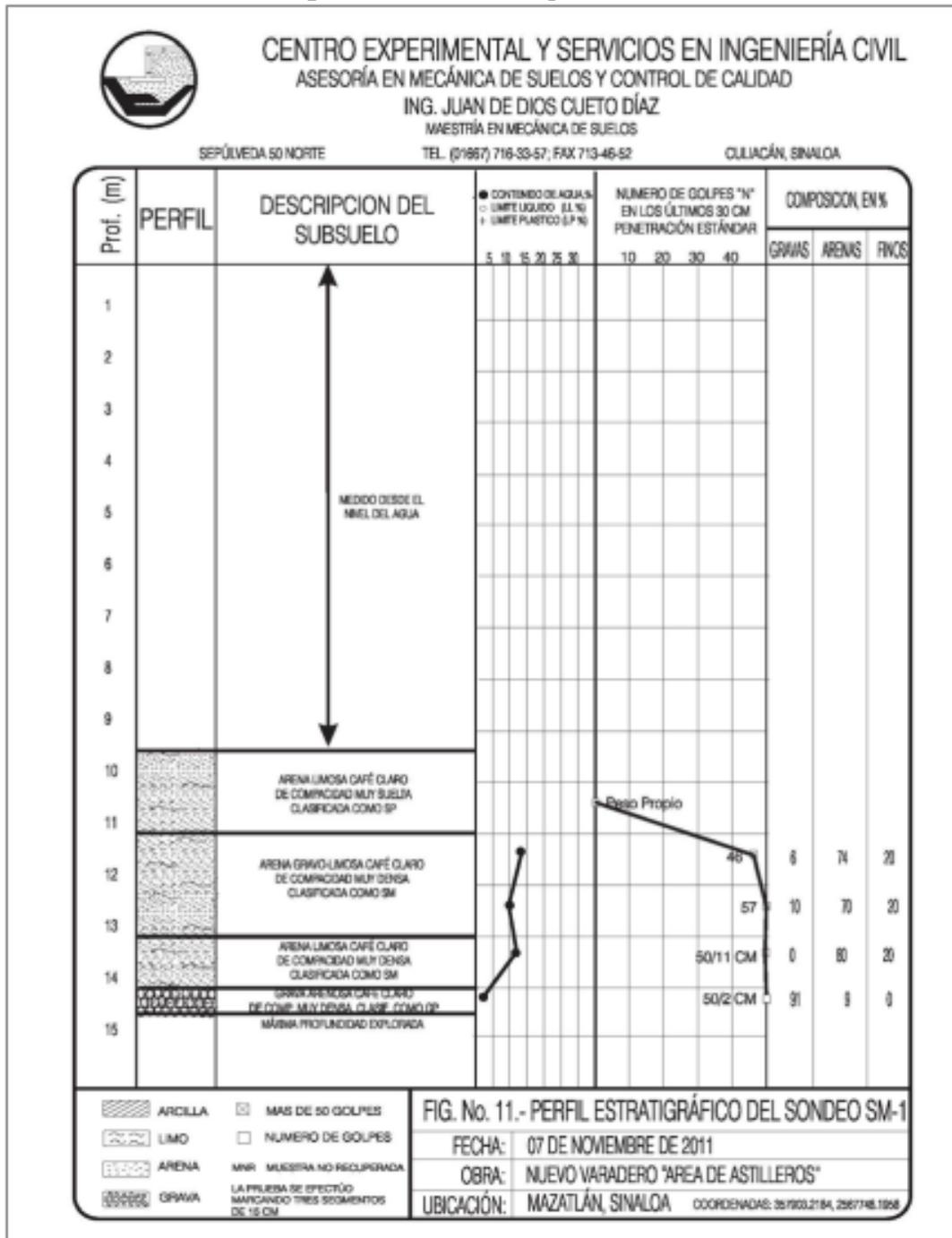
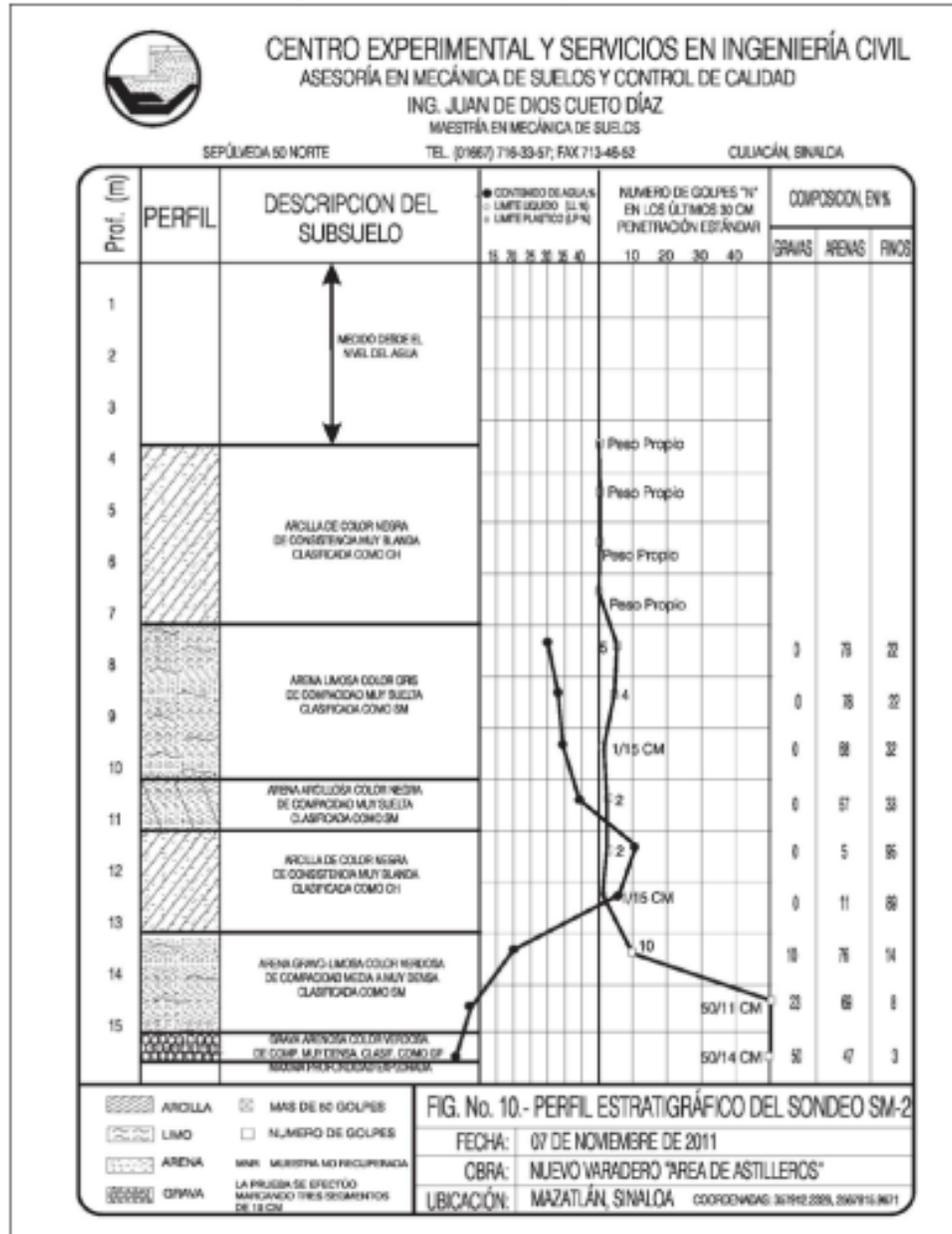


Figura 23.- Perfil estratigráfico SM-2



El estudio completo de mecánica de suelo se puede ver en el anexo 3.

Realizado por el **CENTRO EXPERIMENTAL Y SERVICIOS EN INGENIERÍA CIVIL**. A continuación se presentan los resultados del estudio, anexo se encuentra el estudio de mecánica de suelos en detalle (anexo 3):

**Objetivo del estudio de mecánica de suelos**

El objetivo fundamental del estudio geotécnico es conocer de cómo es y cómo está el suelo, esta información es básica para los proyectos de diseño de una cimentación de muelle. El suelo por su naturaleza es muy heterogéneo, por tal razón, presenta cambios estratigráficos, cuyas propiedades

## CAPITULO V

son muy variadas, que si se cuantifican se puede conocer una mejor reacción suelo-estructura y así diseñar con un grado de seguridad la cimentación.

### Trabajos de campo

Para la ejecución de los sondeos, se utilizó dos perforadoras. En tierra firme, sobre un bordo de relleno, CME-55 modelo 2008 montada en camión.

**Foto 1.-** Perforadora CME modelo 55



Las perforaciones fueron ejecutadas con máquina rotatoria mediante el empleo de ademes helicoidales, como técnica de avance, se complementó con lavado con lodos bentoníticos y herramienta tricónica.

El muestreo de los suelos se efectuó con tubo partido, siguiendo el método de la prueba de penetración estándar, de acuerdo a la norma ASTM D1586-84, esta prueba de campo, el cual es un indicativo de la resistencia al corte de los suelos.

Para los sondeos en el mar, se utilizó una perforadora rotaria marca Acker modelo "C", en la estabilización de las paredes de las perforaciones se usó ademe metálico y lodos bentoníticos. Como herramienta de avance y limpieza se utilizó una broca tricónica de 215/16 pulg de diámetro.

**Foto 2.-** Perforadora Acker Soil Sentry.



En la ejecución de los sondeos, las pruebas de penetración estándar se llevaron a cabo conforme la norma ASTM D-1586. En éstas pruebas se recuperaron muestras alteradas y se determinaron a la vez la resistencia a la penetración, siendo definida como el número de golpes necesarios para hincar 30 cm el muestreador, contados después de penetrar previamente 15 cm. En los depósitos muy resistentes se suspendió la prueba al alcanzar 50 golpes, midiéndose la longitud penetrada. De cada muestra alterada recuperada con el tubo partido, se clasificó en campo, reportándose en los registros

**CAPITULO V**

de campo. Las muestras fueron debidamente protegidas para evitar la pérdida de humedad y posteriormente se trasladaron al laboratorio para realizar las pruebas de laboratorio.

**Ubicación Trabajos de Campo**

La ubicación de los sondeos, se encuentra FUERA y DENTRO del estero, a una distancia de 90 metros aproximadamente entre cada muestreo, distribuidos aproximadamente a un tercio dentro de esta distancia.

**Tabla 8.** Los sondeos se realizaron con el siguiente orden:

Sondeo	En tierra o mar	Coordenadas	Elevación del brocal del sondeo	Fecha de ejecución
SPT-A	En tierra	357985.2272, 2567907.8784	+ 1.74	13 Oct 2011
SPT-B	En tierra	358050.0020, 2567976.6496	+ 1.95	14 Oct 2011
SPT-C	En tierra	357968.2050, 2567993.8430	+ 2.21	17 Oct 2011
SPT-D	En tierra	357946.7221, 2568068.9848	+ 2.06	12 Oct 2011
SPT-E	En tierra	358007.3566, 2568070.3577	+ 2.11	13 Oct 2011
SPT-F	En tierra	357066.9092, 2568062.4405	+ 2.00	17 Oct 2011
SM-1	En mar	357903.2184, 2567748.1958	variaba	4 Nov 2011
SM-2	En mar	357912.2328, 2567815.9671	variaba	1 y 2 Nov 2011
SM-3	En mar	357919.3037, 2567806.6125	+ 1.22	19,20y21Oct2011
SM-4	En tierra	357927.4675, 2567930.5036	+ 2.36	14 Oct 2011

**Pruebas de laboratorio**

Las muestras obtenidas mediante la penetración estándar, son estudiadas en el Laboratorio mediante las siguientes pruebas:

- 1.- Granulometría mediante mallas.
- 2.- Capacidad de carga.
- 3.- Límite líquido.
- 4.- Límite plástico.
- 5.- Contracción lineal.
- 6.- Peso volumétrico natural.
- 7.- Clasificación Petrográfica.
- 8.- Análisis de asentamiento.

**Estratigrafía y Propiedades**

Sobre la base de la exploración, muestreo de suelos y ensayos de laboratorio, se observaron estratos de arcillas limosas a arenosas, arenas arcillosas con conchilla y finalmente de una arena gruesa arcillosa de compacidad muy densa, como "tucuruquay" producto residual de roca granito. Los porcentajes humedad, fracciones de gravas, arenas y finos se presentan en los perfiles estratigráficos, así como la resistencia a la penetración estándar. Se puede describir para el sitio estudiado, en base al número de golpes de las pruebas de penetración estándar y las granulometrías, humedades y plasticidades, el perfil estratigráfico a lo largo del eje. A partir de los resultados, haciendo la referencia de las profundidades respecto al NMM (nivel medio del mar), se puede inferir una tipificación de la profundidad donde se puede encontrar el estrato donde se tiene un número de golpes mayor de 50, que se puede resumir en tabla siguiente:

**Tabla 9.-** Resúmenes de profundidades a donde inicia el estrato resistente mayor de 50 golpes

Sondeo	En tierra o mar	Elevación del brocal del sondeo, Respecto NMM	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50, respecto al NMM	Profundidad donde inicia estrato firme con número de golpes mayor de 50	Profundidad máxima explorada del estrato firme con número de golpes mayor de 50, respecto al NMM
SPT-A	En tierra	+ 1.74	10.15	8.41	15.02	13.28

**CAPITULO V**

SPT-B	En tierra	+ 1.95	5.30	3.35	10.04	4.74
SPT-C	En tierra	+ 2.21	10.15	7.94	14.02	11.81
SPT-D	En tierra	+ 2.06	8.15	6.09	15.01	12.95
SPT-E	En tierra	+ 2.11	7.00	4.89	12.02	9.91
SPT-F	En tierra	+ 2.00	5.00	3.00	10.09	8.09
SM-1	En mar	1.07 (1) y 0.5 (2)	12.15 (1)	11.08	14.02 (2)	13.52
SM-2	En mar	1.19 (1) y 1.23 (2)	14.00 (1)	12.81	15.14 (2)	13.91
SM-3	En mar	+ 1.22	11.15	9.93	13.07	1.92
SM-4	En tierra	+ 2.36	14.30	11.94	15.25	12.89

**Conclusiones**

Sobre la base del programa de exploración, muestreo y ensayos de laboratorio en los materiales del subsuelo y de acuerdo al análisis efectuado, se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Las condiciones estratigráficas del subsuelo en el sitio están constituido por las tres unidades estratigráficas típicas, se observaron intercalados estratos de arena limosa café, arcillas arenosas, arenas arcillosas y finalmente de una arena gruesa limosa de compacidad muy densa, esta varía de profundidad de un punto a otro en corta distancia.

2. Debido a que se tienen en las primeras unidades estratigráficas, compuestas de rellenos de dragado y sedimentos heterogéneos, tales como arenas arcillosas con baja capacidad de carga, se infiere que pudieran presentarse problemas de asentamientos diferenciales importantes para el proyecto en cuestión, por lo que no se recomienda desplantar en los estratos superficiales. Descripción gráfica de la exploración del terreno del estudio de mecánica de suelos.

**Foto 3.** Vista de equipo de sondeo trabajando.



**IV.2.2. Aspectos bióticos.**

**Vegetación Terrestre o Acuática:**

La zona del proyecto es un área del estero, consolidada con material sedimentario, trasladado por suspensión en la columna de agua. Por consiguiente no existe ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación terrestre o acuática, esta fue afectada con las actividades realizadas hace varias décadas.

El Parque Industrial Portuario "Alfredo V. Bonfil", se construyó como parte del Puerto de Mazatlán durante los años 1974 a 1984, localizado en la zona norte del estero de Urías, su primera etapa consistió en 600 metros lineales de muelles para apoyo y servicio de industrias conexas a la pesca, ocupando una superficie de 32.8 ha, posteriormente la segunda etapa incremento otras 14.6 ha. Los

## CAPITULO V

materiales de trabajos de dragados de las dársenas se utilizaron para rellenar las superficies aledañas que ocupa actualmente el Parque, aunque muchas requirieron de rellenos y nivelaciones posteriores.

Estos terrenos "ganados al mar" correspondían a marismas, su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte del Estero de Urías, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujos de corrientes y mareas. El aprovechamiento de estos terrenos ganados al mar, con la construcción e instalación de industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, significa un evento compensatorio, ya que la industria que se construye tiene relación directa con el mantenimiento necesario de una flota pesquera de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, con clara vocación pesquera.

Las áreas donde se realizarán las obras de "**CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS**", es actualmente parte del Estero de Urías, en la margen norte del estero donde está instalado el proyecto de suministradora de combustible con sus instalaciones existentes para el que se promueve este proyecto, la zona no presenta vegetación de ningún tipo, por lo que para la realización del proyecto no se requiere de desmonte y despalme de ningún tipo vegetación. La vegetación de haberla habido, fue destruida con los trabajos de ganar terrenos al mar antes de 1988 y por la instalación de la empresa PINSA, con la que dio origen esta empresa y esto se dio desde hace más de 30 años. La zona donde se construirá el proyecto, actualmente además de la existencia de las instalaciones de un muelle y taller de la misma empresa, en sus áreas más próximas concentra primeramente con el Parque Industrial Alfredo V. Bonfil, una industria de procesamiento de pescados y un astillero.

**Fuera del área del polígono del proyecto**, en el mismo Estero de Urías, se presentan comunidades de manglar compuesta por 3 especies que son; mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle negro (*Avicennia germinans*), hacia la parte continental manchones de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Referido a la Flora Acuática que pudiera localizarse, en bibliografías encontramos 169 especies fitoplanctónicas estuarino-lagunarias y marinas, predominando Diatomeas y Dinoflagelados (Priego, 1985), así como Macroalgas Bentónicas predominando Rhizoclonicem sp., Hydrocoleum sp., y Chaetomorpha sp. (Álvarez-León, 1980), así como Fitoflagelados, Nitzschia, Rhizosolenia, Chaetoceros, Coscinodiscus; Cianofitas filamentosas, Skeletonema, Prorocentrum, Navicula, Gyrosigma, Lauderia, Rophatodia, Thalassiosira (Pasten, 1983).

**Dentro de los terrenos a utilizar no se tiene presencia de las especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

### **Fauna Terrestre y/o Acuática.**

Dado que es un área industrial pesquera y todos los días hay movimiento de vehículos y maquinaria, no se observó la presencia de fauna durante la evaluación del área propuesta para afectar, debido al alto grado de urbanización que existe en la zona donde se localizará el Proyecto.

Respecto a comunidades de fauna presentes en el predio, se puede afirmar que **no existen sitios de crianza, como madrigueras, nidos o guaridas.**

El predio corresponde a terrenos dentro del cuerpo de agua, un fondo original seguido por subsecuentes capas de material sedimentario asentado en el lecho, a veces removido mediante el

CAPITULO V

dragado del estero para ganar calado para los barcos que circulan por este, con rellenos realizados por los usuarios del suelo colindante con el estero.

Observaciones de campo, nos permitieron identificar aves que sobre vuelan la zona, mencionando los siguientes organismos: Aves: Cercetas, cacalotes, Martín pescador, pato buzo (cormorán), gaviotas, garza gris, garza blanca, espátula, tildillos, zopilote, garceta azul, agachona, chorlito tildio, golondrina marina y tortolita.

Entre las especies que se enlistan en la Tabla 19 en la revisión de la lista establecida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; resulta que ninguna de las especies aquí enlistadas pertenece a las mencionadas por la norma ecológica en peligro de extinción, amenazado, raro y sujetos a protección especial.

Esta relación de especies se refiere a aves que han sido avistadas en la región, más no que se presentan dentro del sitio, ni anidando, ni como sitio de comedero en el terreno del proyecto. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

Tabla 19 Fauna más representativa de la zona correspondiente a Sistema Lagunar Estero de Urías, Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa.

**Tabla 19.** Fauna del área circundante al terreno.

Nombre común	Nombre Científico	Estatus en la Nom-059-SEMARNAT-2010
Güico	<i>Cnemidophorus costatus huico</i>	ninguna
Lagartija	<i>Chemidophorus costatus</i>	ninguna
Lagartija	<i>Chemidophorus costatus mazatlensis</i>	ninguna
Lagartija escamosa	<i>Sceloporus variabilis</i>	ninguna
lagartijo	<i>Cnemidophorus communis communis</i>	ninguna
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	ninguna
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	ninguna
Perro	<i>Canis familiaris</i>	ninguna
Rata gris	<i>Rattus norvegicus</i>	ninguna
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	ninguna
Garza Blanca	<i>Casmerodius albus</i>	ninguna
Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	ninguna
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	ninguna
Pato buzo, cormorán	<i>Phalacrocorax penicilatus</i>	ninguna
Tildillo	<i>Charadrius vociferous</i>	ninguna
Chorlito alejandrino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	ninguna
Agachona	<i>Gallinago delicata</i>	ninguna
Gaviota	<i>Larus occidentalis</i>	ninguna
Golondrina marina	<i>Sterna hirundo</i>	ninguna
Tortolita rojiza	<i>Columbina talpacoti</i>	ninguna
Tortolita	<i>Columbina Passarina</i>	ninguna
Chanatillo	<i>Agelaius phoeniceus</i>	ninguna
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	ninguna
Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	ninguna
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	ninguna
Piscuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	ninguna
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	ninguna
Aura	<i>Cathartes aura</i>	ninguna
Quebranta huesos	<i>Caracara cheriway</i>	ninguna

Entre los organismos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero de Urías como en su parte interna de este (la Sirena y El Confite), encontramos los grupos de: *Cnidaria*,

**CAPITULO V**

*Siphonophora, Ctenophora, Gastropoda, Pteropoda, Cladocera, Copepoda, Cirripedia, Stomatopoda, Mysidacea, Polychaeta, Isopoda, Amphipoda, zoeas de: Brachiura, Porcelanidae; megalopas de: Brachiura; Penaeidae, Chaetognata, Larvacea, Thaliacea; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces (Maldonado, 1980; Jasso, 1981).*

Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas *Zygomycale parishii* y *Sigmatocia caerulea*; la zona de manglares es colonizada en sus raíces por obstino *Crassostrea corteziensis*, por diversas especies de Gasterópodos predominando el género *Uca* spp y crustáceos decápodos (Hubbard, 1983), así como la incidencia de mejillón de laguna *Mytella strigatta* que coloniza las raíces de los mangles expuestas a la marea (Páez et al, 1988; Osuna et al, 1989).

En la zona seleccionada corresponde a terrenos que con anterioridad fueron ganados al mar y que forman parte de la 3ª. Etapa del Parque Industrial Pesquero, en esta zona alrededor y frente a la misma no se desarrolla ninguna actividad pesquera, al frente pasa el canal de navegación; sin embargo de manera general la especies que se encuentran en: Estero de La Sirena, Estero El confite, Estero Zacate, Estero Caimán y que tienen interés comercial son:

**Tabla 20.-** principales especies de importancia comercial.

Nombre Común	Especie	Grado de Explotación
Ostión de mangle	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Moderado
Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>	Moderado
Camarón azul	<i>Litopenaeus stylirostris</i>	Moderado
Lisa	<i>Mugil curema</i>	Moderado
Lisa macho	<i>Mugil cephalus</i>	Moderado
Mojarras	<i>Diapterus ssp</i>	Moderado
Pargos	<i>Lutjanus ssp</i>	Moderado

De igual manera que en las especies de flora dentro del área del proyecto no se tiene registrada la presencia de ninguna especie de fauna reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en el sistema ambiental considerado se tienen la presencia de 4 especies de flora y 2 especies de reptiles incluidas en esta norma, las cuales se enlistadas en la tabla siguiente. Cabe mencionar que ninguna de estas especies antes mencionadas **NO se encuentra dentro del área del proyecto.**

**Tabla 21.-** Especies con algún tipo de Protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	A	No endémica
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	A	No endémica
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	A	No endémica
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro	A	No endémica

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	
<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano	Pr	No endémica
<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	Pr	No endémica

**IV.2.3.- Paisaje.**

Las áreas donde se realizarán las obras de **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, es actualmente parte del Estero de Urías, en la margen norte del estero donde está instalado el relleno e instalaciones de la misma empresa Servicios Azteca, con sus instalaciones existentes para el que se promueve este proyecto, la zona no presenta

**CAPITULO V**

vegetación de ningún tipo, por lo que para la realización del proyecto no se requiere de desmonte y despalme de ningún tipo vegetación.

La zona donde se construirá el proyecto, actualmente además del relleno y almacenes de combustible existentes, en sus áreas más próximas está contiguo al Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil. Y es parte de la misma infraestructura de dicho Parque, que se considera dentro del desarrollo Urbano de la Ciudad. El sitio en donde viene funcionando la empresa Servicios Azteca S.A. de C.V. en el área de Malvinas cuenta con un almacén de combustibles y servicios, opera desde el año de 1996, concesionado por API Mazatlán a Servicios Azteca S.A. de C.V. en el área conocida como Malvinas ubicada en la III Etapa del Parque Industrial Alfredo V. Bonfil.

**IV.2.4.- Medio socioeconómico**

**Demografía**

La Ciudad y Puerto de Mazatlán, Municipio de Mazatlán, Estado de Sinaloa; Número de Habitantes 438,434 (2010). Población durante temporadas de vacaciones se incrementa desde 20,000 durante verano hasta 30,000 a 200,000 durante diciembre a semana santa, debido a la afluencia de turismo nacional y extranjero.

- Tasa de crecimiento poblacional considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización de la MIA:

PERIODO	1950-60	1960-70	1970-1980	1980-190	1990-95	95-2000	2000-2010
PORCENTAJE	3.9	4.4	3.9	2.4	2.3	2.3	1.52*

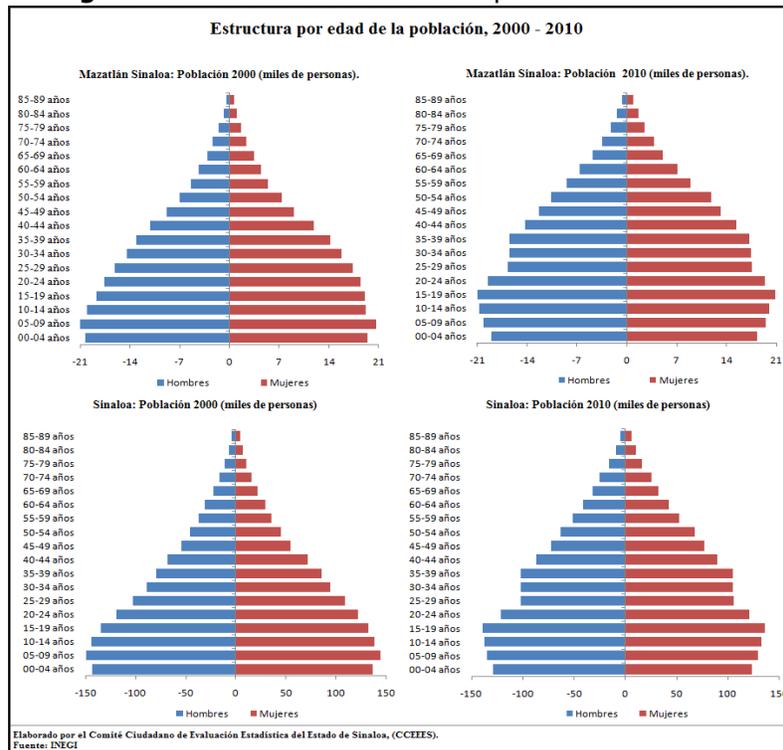
\* Estimado.

El conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438,434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión. De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438 mil 434 personas, 57 mil 925 personas más con respecto al año 2000 que fue de 380 mil 509, lo que en términos relativos significó un crecimiento de 15.22% y un crecimiento promedio anual de 1.52%.

***Evolución Demográfica***

El historial del comportamiento de la población en el municipio de Mazatlán es de un crecimiento relativamente bajo de 1930 a 1950, para después acelerar su comportamiento de 1950 a 1960, posteriormente en la década de los ochenta disminuye sustancialmente, se sitúa en 1990 en 2.4%, en el 1.98 en 1995 y el 1.52 en el 2010.

**Figura 48.** Estructura de edad de la población 2000-2010.



Según los últimos datos de población en este municipio, el conteo intercensal de 2010, se determinó para Mazatlán una población de 438,434 personas que se distribuyen en 397 comunidades pertenecientes a las sindicaturas de Mazatlán, Mármol, El Quelite, La Noria, El Recodo, Siqueros, El Roble y Villa Unión. Su población es joven ya que el 26.88% de los mazatlecos son menores de 15 años de edad y el 6.28% tiene más de 64 años. En cuanto a la composición por sexo, se registra una situación equilibrada: 49.33% son hombres y 50.57% son mujeres.

	1995	2010
Población Total	357,229	438,434
Urbana	317,886	381,583
Rural	39,343	56,851
Hombres	176,799	---
Mujeres	180,430	---

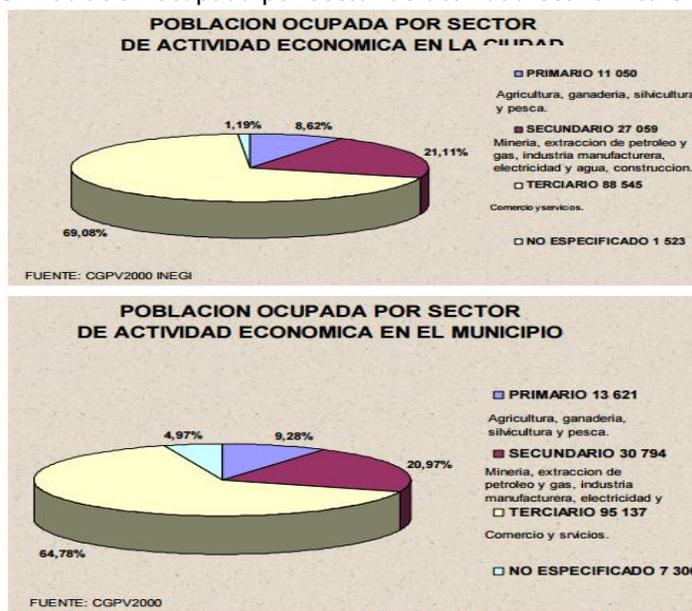
Con respecto a marginación tiene un índice de -1.851 esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, por lo que ocupa el 18o. lugar con respecto al resto del estado. De acuerdo a los resultados que presenta el III Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio cuenta con un total de 438,434 habitantes.

**Población económicamente activa.**

En el campo de actividades económica, el Estado de Sinaloa, presenta un porcentaje elevado en el sector terciario, que corresponde a las actividades de comercio y servicios, característica que se presenta superior en porcentaje si se considera solo el Municipio de Mazatlán, es importante señalar que nuestra ciudad, presenta gran variedad de servicios, a nivel nacional e internacional, por tener una ubicación estratégica que se conecta varias líneas de comunicación y enlace.

CAPITULO V

**Figura 49.** Población ocupada por sector de actividad económica en la ciudad.



En actividades económicas, quien precede al sector terciario, son las actividades de tipo industrial, presentando el 21.11% de la PEA. (27 059 Hab.) , Mazatlán cuenta con una fuerte infraestructura de este tipo, la planta Termoeléctrica, las industrias empacadoras y exportadoras de productos pesqueros, los astilleros, Petróleos Mexicanos, industria de comestibles entre otros.

Según las actividades económicas del Municipio, se puede interpretar un perfil socioeconómico de la población, la ocupación principal que sobresale es la de tipo Artesanal y obreros, seguidos por la población de comerciantes y oficinistas, en el mismo índice los de actividad agropecuaria, servidores públicos, y en índice menor los técnicos y profesionistas.

POBLACION OCUPADA SEGUN ACTIVIDAD PRINCIPAL	
DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR OCUPACION PRINCIPAL	
POBLACION TOTAL OCUPADA 2000	
OCUPACION	%
PROFESIONALES	3,2
TECNICOS	4,0
TRAB. DE LA EDUCACION	3,6
TRAB. DEL ARTE	1,2
FUNCIONARIOS Y DIRECTIVOS	2,7
TRAB. AGROPECUARIOS	10,7
INSPECTORES Y SUPERVISORES	1,3
ARTESANOS Y OBREROS	17,1
OPERADORES DE MAQ. FIJA	1,5
AYUDANTES Y SIMILAR	4,9
OPERADORES DE TRANSPORTE	6,9
OFICINISTAS	11,2
COMERCIANTE Y DEP.	11,1
TRAB. AMBULANTES	3,0
TRAB. DE SERVICIOS PUBLICOS	9,4
TRAB. DOMESTICOS	2,3
PROTECCION Y VIGILANCIA	3,7
NO ESPECIFICADO	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>

CAPITULO V

Según las actividades económicas de la población la ciudadanía, mantiene un nivel salarial, y esta se concentra en el tipo de ingreso de 1 a 2 salarios mínimos y de 2 a menos de 3 salarios mínimos, lo que representa el 56.5% de la población económicamente activa, es decir que la mitad de la PEA. Se concentra entre este rango.

POBLACION OCUPADA SEGUN NIVEL DE INGRESO MENSUAL		
DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR OCUPACION PRINCIPAL		
POBLACION TOTAL OCUPADA 2000		
TIPO DE INGRESO	MUNICIPIO	CIUDAD
NO RECIBE INGRESOS	3168	2204
MENOS DE 1 SALARIO MINIMO	9170	6753
DE 1 A 2 SALARIOS MINIMOS	41332	34773
DE 2 A 5 SALARIOS MINIMOS	61021	54016
MAS DE 5 SALARIOS	21794	20948
FUENTE: CGPV 2000 INEGI		

**b) Factores socioculturales**

**Educación:**

La infraestructura educativa con que cuenta el municipio permite a la población tener acceso a los servicios educativos desde el nivel elemental hasta el superior, cuenta además con una escuela náutica, una secundaria técnica pesquera, 5 preparatorias estatales, una escuela normal para educadores y otra para profesores de primaria, algunas facultades de la Universidad Autónoma de Sinaloa, entre otras.

En el medio rural está cubierta la demanda del nivel primario y si bien se cuenta con infraestructura para educación secundaria, el resto de los niveles se encuentran en la cabecera municipal.

**Salud:**

Los servicios de salud son prestados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado (ISSSTE), Secretaría de Salud (SSA), Cruz Roja, Desarrollo Integral de la Familia (DIF) y clínicas particulares en la zona urbana; en el área rural, la atención de los servicios de salud la proporcionan las instituciones oficiales, especialmente a través de los centros de la Secretaría de Salud, las clínicas del IMSS, las unidades médicas IMSS-Solidaridad y Cruz Roja.

**Abasto:**

Con la participación del sector oficial se han creado 142 tiendas de comercio social, que amplían la red del sistema en este municipio. Los establecimientos se clasifican en 28 tiendas rurales, 100 tiendas populares urbanas, 11 tiendas populares oficiales y 3 centros de distribución. En esta municipalidad existen 21 bodegas para el almacenamiento de productos agrícolas básico con capacidad para 55 mil 500 toneladas, de estas, 6 con el sector oficial y 15 de particulares. En apoyo

## CAPITULO V

a la distribución y comercialización cabe mencionar 5 mercados municipales y la central de abastos en las cercanías del Venadillo.

### **Vivienda:**

En el municipio el índice de hacinamiento es de 5.1 habitantes por vivienda. La mayoría de las viviendas son propias, predominando las construidas con concreto, tabique y adobe, un promedio alto de las viviendas disponen de energía eléctrica, agua entubada y drenaje.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con 103,534 viviendas de las cuales 96,713 son particulares.

### **Servicios Públicos:**

Los habitantes del municipio cuentan con los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, parques y jardines, centros recreativos, deportivos y culturales, central de abastos, mercados, rastros, vialidad y transporte, seguridad pública y panteones.

### **Medios de Comunicación:**

En lo que respecta a los medios de comunicación, el municipio dispone de servicio postal, telegráfico, teléfono, internet, telefónico integrado al sistema lada, estaciones locales de radio y canales de televisión. Se distribuyen varios periódicos y revistas.

### **Vías de Comunicación:**

El municipio de Mazatlán cuenta con una amplia red de vías de comunicación. El visitante puede llegar por carretera, ferrocarril, vía aérea o marítima. Por carretera la transportación se realiza principalmente por la carretera federal número 15 (Carretera Internacional), que cruza el municipio de noroeste a sureste; asimismo en el poblado de Villa Unión se entronca la carretera federal número 40 Mazatlán-Durango que recorre 98 kilómetros en el municipio.

El ferrocarril cuenta con 53.5 kilómetros de vías, interconectado cuatro estaciones de carga y pasaje en el municipio.

El puerto de Mazatlán se clasifica como de altura y cabotaje. Por su infraestructura portuaria se ubica entre los seis más importantes del país y cuenta con instalaciones y para atender las necesidades de la flota pesquera, turística y de transporte.

Finalmente en el Aeropuerto Internacional de Mazatlán operan varias empresas nacionales y extranjeras que comunican a la cabecera municipal con las principales ciudades del país y algunas del exterior.

Cuenta con un amplio servicio de transporte urbano y foráneo.

Las actividades más significativas que realiza la población del municipio de Mazatlán Sinaloa, son las siguientes:

### **Agricultura:**

## CAPITULO V

De acuerdo al INEGI, la agricultura se desarrolla aproximadamente en 24 mil hectáreas, los principales productos cosechados son: frijol, sorgo, maíz, chile, mango, sandía, aguacate y coco. En el siguiente cuadro se muestra la producción de los principales cultivos.

### **Ganadería:**

De acuerdo al INEGI, la principal especie es la bovina, siguiendo la porcina, equina, caprina y ovina, se cuenta además con producción avícola en la que el renglón más importante lo constituye la engorda de pollos. En el siguiente cuadro se muestra la producción ganadera en 2006 y 2007.

### **Pesca:**

De acuerdo al INEGI, la actividad pesquera se sustenta en los 80 kilómetros de litoral y 5 mil 900 hectáreas de esteros y embalses de aguas protegidas. Las principales especies que se capturan son: camarón, sardina, atún, barrilete, cazón, lisa y sierra.

### **Minería:**

De acuerdo al INEGI, el municipio de Mazatlán se caracteriza porque en sus recursos minerales se encuentran los cuatro minerales metálicos representativos de la explotación en la entidad, que son el oro, plata, cobre y zinc. Encontramos también rocas calcáreas para la obtención de minerales no metálicos como la cal y el cemento.

Las plantas de beneficio minero se dedican exclusivamente a la transformación de no metálicos y se localizan en El Quelite, Estación Mármol y Mazatlán. La unidad más importante es Cementos del Pacífico, S.A., con capacidad para 800 toneladas.

### **Industria:**

De acuerdo al INEGI, las principales ramas industriales en el municipio son las relacionadas con el procesamiento y empaque de productos marinos, fabricación de cerveza, molinos, harineras, fábricas de productos para la construcción, cemento, etc. **Turismo:**

Los lugares más atractivos para el visitante, dentro de la zona de Mazatlán, son la Zona Dorada, la Playa Norte, la Playa Cerritos y la Isla de la Piedra, la Catedral, teatro Ángela Peralta, el Malecón, el Clavadista, discotecas, centros nocturnos y el Centro Histórico.

Adicionalmente los recursos naturales del puerto se complementan con atractivos de los municipios vecinos, Concordia, Rosario y Escuinapa, para la integración del circuito turístico y con la actividad de la pesca deportiva en alta mar. El puerto cuenta además con museos, acuarios y el carnaval, que realiza todos los años.

### **Comercio:**

De acuerdo al INEGI, la importancia de Mazatlán dentro de la actividad comercial se remonta al siglo XX, cuando alcanzó un auge inusitado hasta convertirse en la ciudad de mayor dinamismo económico en el estado. Esta ciudad fue el lugar predilecto para el establecimiento de diversos negocios mercantiles de emigrantes alemanes, españoles y chinos. El intercambio comercial sostuvo preferentemente conexión en San Francisco, California por su categoría de puerto al igual que Mazatlán.

Actualmente en el municipio de Mazatlán se concentran 12 mil 470 establecimientos comerciales que representan el 22.5% del padrón estatal.

Su fuerza económica como polo de desarrollo lo lleva a figurar en esta actividad como el segundo más importante en Sinaloa. Los comerciantes de este municipio han adaptado como forma de organización gremial dos cámaras, la Cámara Nacional de Servicios y Turismo de Mazatlán (CANACO) que agrupa 1 mil 860 socios y la Cámara Nacional de Comercio en Pequeño (CANACOPE) con 6 mil 600 socios, para un total de 8 mil 460 negocios afiliados.

#### **Servicios:**

En función de los atractivos naturales de que está dotado y la infraestructura con que cuenta, Mazatlán ofrece a sus visitantes una variada gama de servicios de hospedaje, restaurantes, centros nocturnos, tiendas de artesanías, agencias de viajes, renta de autos, centros turísticos, deportivos, balnearios, cinemas, auditorios, teatros y una galería.

Población Económicamente Activa

De acuerdo al INEGI, la población económicamente activa (PEA) municipal representa el 33.6 por ciento de la población total; esto es, de cada tres habitantes del municipio uno desarrolla una actividad productiva. Las principales ramas económicas por su absorción de la PEA son los servicios, el comercio y la pesca.

#### **Medios de Comunicación:**

De acuerdo la SCT, el municipio cuenta con un aeropuerto internacional (Código IATA: MZT) denominado Rafael Buelna que cuenta con vuelos diarios domésticos e internacionales a Estados Unidos y Canadá.

Existen dos carreteras que la conectan con Culiacán, una libre (número 15), y la otra de cuota (número 40). La misma carretera 15 corre hacia el sur hasta Tepic y Guadalajara. En Villa Unión esta misma ruta encuentra el entronque con las carreteras que van hacia el estado y la ciudad de Durango; una libre y otra de cuota, ésta aún en construcción.

Transbordadores hacen el recorrido semanal a Ensenada, B.C. y a La Paz, B. C. S., mientras que una variada cantidad de modernos cruceros turísticos visitan este puerto cada semana desde Estados Unidos.

#### **IV.2.5.- COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS.**

En la siguiente tabla se muestra un inventario de los componentes bióticos y abióticos presentes en la zona.

**Tabla 10.-** Análisis del componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE
----------------------	------------------------------

**CAPITULO V**

<p><b>SUELO</b></p>	<p>Uso de suelo. de acuerdo a la clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa; del periodo de 2014-2018 a publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa el 24 de Marzo del 2014, el terreno para el proyecto se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIAL con ubicación en ESTERO DE URÍAS S/N, PARQUE INDUSTRIAL ALFREDO V. BONFIL.</p> <p>La zona del proyecto es un área del estero de Urías, a orillas del mismo y contiguo al lote de terreno donde opera la misma empresa promotora del proyecto <b>SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.</b>, formado por terrenos ganados al mar, rellenado y consolidada con producto de dragado del propio estero, para formación de canales y dársenas. Por consiguiente no existía ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación acuática, esta fue afectada con el relleno realizado hace tres décadas y media.</p> <p>El proyecto no considera afectaciones al estero, se construirá un muelle a base de pilotes los cuales dejan libremente el flujo del agua del estero y las mareas. Es una zona de navegación para los barcos de la empresa. No es área de pesca, ni presenta vegetación asociada de tipo terrestre o marina, no es una zona de crianza ya que continuamente se encuentran en movimiento embarcaciones, El Canal principal que fue dragado para esa función pasa enfrente con profundidades de: -6.0 a -9 m y su recorrido es desde el parque Pesquero "Bonfil" hasta el Estero la Sirena en la parte E-SE del sistema lagunar. Este suelo está compuesto por: una capa de turba o lodo (arcilla orgánica) de 0.30 a 0.60 m, otra capa de gravilla suelta de 0 a 0.35 m, otra capa de limo arenoso con gravilla de 1/4Ø a 1/8Ø, no compactada, subyacente al manto rocoso de origen natural existe una capa de estrato compacto (Tucuruaguay).</p>
<p><b>AGUA ESTERO DE URÍAS</b></p>	<p><b>Esteros de Urías:</b> Zona comprendida desde el Puerto de Mazatlán al N-NW, hasta el Río Presidio al S-SE, separada del Océano Pacífico (S-SW) por una barra arenosa denominada Isla de la Piedra. Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una abertura de 150 m y una profundidad promedio de -12.0 m.</p> <p>Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del Astillero, cuenta con una profundidad media de -11.0 a -12.0 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; continuando hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán, al cual desemboca el arroyo Jabalines.</p> <p>La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras y el área del proyecto, más hacia adentro continua el canal de navegación, esta zona presenta profundidades de -5.0 m a -7.0m; en esta zona se encuentra la planta, cerca del área denominada el Castillo donde se encuentra la termoeléctrica.</p> <p>La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de -8.0 a -3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, emparadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica.</p> <p>El Sondeo batimétrico de la zona del proyecto nos permite la proyección de los trabajos previos de estimación de obra. De los resultados de la Exploración y Muestreo de la Mecánica de Suelos (pozos de lavado), se encontró que las capas de los materiales existentes en el subsuelo o fondo del estero en el área del proyecto, se componen específicamente de turbas (lodos), y una gravilla negra con un espesor de aproximadamente de 1.70 m a topa con el manto rocoso, estos materiales son fácilmente licuables y no presentan capacidad de carga alguna para la dimensión del proyecto que se pretende realizar.</p> <p>La Batimetría se puede observar en la figura 24 y 25, el talud es de pendiente suave, va descendiendo hasta llegar a una profundidad de 2.5 m, a partir de aquí desciende más abruptamente hasta llegar al canal donde en su borde presenta de 3.0 a 4.0 m, profundizando abruptamente una talud inclinado de 6.0 hasta 7.0 metros al centro del canal.</p> <p>En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias-0.5 a -2.2 m.</p> <p>Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confite, Barón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.</p>
<p><b>ATMÓSFERA</b></p>	<p>La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona urbana, industrial y de servicios a la industria, con el uso cotidiano de automotores sobre las calles del Parque</p>

**CAPITULO V**

	Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil. Por otro lado, dentro del proyecto actual de Servicios Azteca no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.
<b>FLORA</b>	<p>No se presenta ningún tipo de vegetación colindante a las áreas del proyecto, siendo una zona de continuo movimiento de maquinaria y embarcaciones y que anteriormente se hicieron rellenos, terrenos que fueron desincorporados mediante contrato traslativo de dominio a título oneroso y fuera de subasta pública por el gobierno federal.</p> <p>La zona del estero no presenta vegetación superior marina, salvo la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzchia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i>.</p>
<b>FAUNA</b>	<p>El predio corresponde a terrenos del cuerpo de inundación del estero, contiguo a los ganados al mar, mediante rellenos provenientes del material producto del dragado para ganar calado y rellenos realizados por los usuarios del suelo colindante con el estero.</p> <p>En el área propuesta, el sitio desde hace más de tres décadas fue impactado con la construcción del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil y las instalaciones actuales de Servicios Azteca, sin embarco mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, se mencionan los siguientes organismos:</p> <p>Entre los organismos marinos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero de Urías como en su parte interna la Sirena y El Confite, encontramos los grupos de: <i>Cnidaria</i>, <i>Siphonophora</i>, <i>Ctenophora</i>, <i>Gastropoda</i>, <i>Pteropoda</i>, <i>Cladocera</i>, <i>Copepoda</i>, <i>Cirripedia</i>, <i>Stomatopoda</i>, <i>Mysidacea</i>, <i>Polychaeta</i>, <i>Isopoda</i>, Amphipoda, zoeas de: <i>Brachiura</i>, <i>Porcelanidae</i>; <i>megalopas</i> de: <i>Brachiura</i>; <i>Penaeidae</i>, <i>Chaetognata</i>, <i>Larvacea</i>, <i>Thaliacea</i>; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces.</p> <p>Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmadocia caerulea</i>.</p> <p>Organismos superiores como peces, crustáceos y moluscos, se observan de manera baja, ya que normalmente se desplazan hacia la parte interior del sistema estuarino por el canal de navegación que presente mejores condiciones para su desplazamiento y por donde los organismos planctónicos se mueven con las mareas hacia las áreas conocidas como Pichichines, El Confite, Barón, Zacate y El Caimán, sitios que cuentan con manglar.</p>
<b>CULTURA, ARQUEOLOGÍA</b>	No se identifica el sitio como área de interés cultural, arqueológico e histórico, por lo que no se considera alguna afectación.
<b>PAISAJE</b>	<p>Existen elementos del paisaje que serán modificados positivamente, al aumentar la vocación de servicio donde serán realizadas las obras. No corresponde, ni está ubicado el proyecto en ninguna Área Natural Protegida.</p> <p>El entorno Industrial pesquero con aspecto marítimo, se manifiesta con la presencia infraestructura portuaria mercante, turística y pesquera, gran actividad de embarcaciones pesqueras y turísticas.</p>
<b>COMUNIDAD</b>	El Estudio de MIA-Particular compromete que el proyecto no alteraran ni modificarán asentamientos cercanas al proyecto, ya que es un proyecto puntual. Una vez que esté autorizado el proyecto, se procederá a realizar las obras, constituyendo de tal forma una fuente de trabajo desde la construcción del proyecto, incrementada con la operación del mismo.
<b>ECONOMÍA</b>	Desarrollo socioeconómico.- La actividad pesquera es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la turística, al fomentar una mayor y mejor infraestructura de apoyo como es la de construcción de embarcaciones (muelles, mantenimiento de dragados) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Mazatlán.
<b>CAMINOS</b>	El proyecto está comunicado por una serie de calles que se distribuyen dentro del Parque Industrial Alfredo V. Bonfil (Calle Puerto peñasco, Puerto Veracruz y Puerto Madero), que van y comunican a la avenida Gabriel Leyva, que conecta con la Carretera Federal No. 15, México-Nogales, en el tramo a cuatro carriles (camino dividido) Mazatlán-Aeropuerto.

**IV.2.6 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.**

El área se enmarca en un ecosistema de Sistema lagunar costero, configurado, controlado y dominado por una combinación de factores físicos que actúan a largo y corto plazo, tales como: Fluctuaciones del nivel de mar (mareas, pleamar y bajamar), corrientes a lo largo del sistema

CAPITULO V

estuarino; el cual ha sido utilizado e impactado con alteraciones de Infraestructura Portuaria desde el año de 1945, cuando se construyeron las escolleras que forman la entrada y el antepuerto del Puerto de Mazatlán, realizándose obras de dragado (canal principal y canal a muelle pesquero), relleno de áreas ganadas al estero de Urías para formación de Muelles del recinto Portuario y zonas habitacional colindantes (Playa Sur), zona de trasbordadores y Parque Industrial Pesquero. Este último dentro de un Programa de Desarrollo Pesquero (Pesca, 1980), cuya presencia impacto de manera determinante la parte norte del sistema lagunar, ganado terreno al estero de Urías y consolidando el área con rellenos de material proveniente de la formación de canales de acceso a los muelles pesqueros y formación de las dársenas de atuneros y camareros. Actualmente sustenta un desarrollo de tipo Industrial Pesquero.

Este ecosistema se relaciona con un sistema socioeconómico, que se caracteriza dentro de un Plan Director Urbano (Ciudad de Mazatlán), con relación con la actividad Industrial, cuyo desarrollo a sustentado una actividad pesquera desde hace más de cuatro décadas (1967); en esta zona colindante con la dársena de refugio de barcos camareros en épocas de tormentas, forma parte de la previsión del Parque Industrial Pesquero, donde se han construido infraestructuras como muelles, astilleros, procesadores de pescado, camarón y atún; servicios de mantenimiento y avituallamiento de la flota pesquera.

El proyecto tiene homogeneidad con los existentes, siendo una empresa pesquera filial de PINSA que cuenta con sus propios barcos pesqueros, que a su vez procesa y enlata el producto obtenido mediante la pesca. Esta zona ha tenido un impacto desde hace más de cuatro décadas, principalmente por la actividad portuaria y pesquera.

El mismo Parque Industrial Portuario "Alfredo V. Bonfil", el complejo industrial, portuario y comercial más importante de Mazatlán, se construyó como parte del Puerto de Mazatlán durante los años 1974 a 1984, localizado en la zona norte del estero de Urías, su primera etapa consistió en 600 metros lineales de muelles para apoyo y servicio de industrias conexas a la pesca, ocupando una superficie de 32.8 ha, posteriormente la segunda etapa incremento otras 14.6 ha. Los materiales de trabajos de dragados de las dársenas se utilizaron para rellenar las superficies aledañas que ocupa actualmente el Parque, aunque muchas requirieron de rellenos y nivelaciones posteriores.

Estos terrenos "ganados al mar" correspondían a marismas colindantes al estero, su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte del Estero de Urías, parte del área donde se ubica la empresa promovente, contigua al estero de Urías en el área conocida como Las Malvinas, predio que se pretende ampliar mediante la construcción del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujo de corrientes y mareas. El aprovechamiento de estos terrenos ganados al mar, con la construcción e instalación de industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, significa un aprovechamiento sustentable, mientras que el proyecto que se pretende construir tiene relación directa con la industria pesquera y la necesaria operatividad una flotilla de embarcaciones pesqueras del Grupo PINSA, como parte de la flota pesquera del Pacífico Mexicano, de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, un sitio con clara vocación pesquera.

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

### V.1.- Metodología para evaluar los impactos ambientales:

Identificación, Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental:

Con base en el análisis que se realizó en apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental (SA), eventos de cambio en el mismo, caracterización y análisis del SA y análisis del diagnóstico ambiental, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SA.

A fin de considerar cualitativa y cuantitativamente las interacciones del proyecto con el medio ambiente, se utilizó el método de formación de matrices.

Para el procedimiento de evaluación de consecuencias o afectaciones ambientales, se tomó en cuenta, las acciones del proyecto y recursos que se utilizan, definiendo:

- **Efecto ambiental:** se puede definir como un cambio adverso o favorable sobre un ecosistema, originalmente ocasionado por el hombre y casi siempre como consecuencia de un impacto ambiental.
- **Impacto ambiental:** se define como un juicio de valor que trata de calificar o estimar cualitativamente o cuantitativamente *a priori* un cambio o efecto ambiental.

Para evaluar el impacto ambiental se realizan:

a) Un listado primera matriz (tabla 23), donde se expone cada acción correspondiente a rehabilitación y operación, su interacción con los componentes del ambiente, identificando el tipo de efecto y su impacto cualitativo.

**CAPITULO V**

b) En una segunda matriz (tabla 24), se considera el tipo de impacto, sus efectos y la estimación de su magnitud e importancia, estimación cuantitativa.

En cuanto a la construcción de un muelle y patio de maniobras, se describe cada fase de la misma a continuación:

**V.1.1.- Indicadores de Impacto:**

En el desarrollo del presente capítulo se diseñó un proceso metodológico que comprende por una parte, la consideración del diagnóstico ambiental del SA para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra y/o actividad), de manera que, se haga un análisis de las interacciones que se producen entre ambos, y se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del SA.

Componente Ambiental	Funciones	Tipo de Afectación												
Suelo/Estero de Urías	<p>Uso de suelo:</p> <p>La Clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano, Mazatlán, Sinaloa del periodo 2005-2015, publicada en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Sinaloa el 21 de Diciembre de 2007; clasifica la superficie del Recinto Portuario de Mazatlán como Uso de Suelo como terreno clasificado como <b>ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE</b> y se encuentra contigua a una <b>ZONA INDUSTRIAL</b>.</p> <p>La zona del proyecto es un área del estero de Urías, a orillas del mismo y contiguo al lote de terreno donde opera la misma empresa promotora del proyecto <b>SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.</b>, formado por terrenos ganados al mar, rellenado y consolidada con producto de dragado del propio estero, para formación de canales y dársenas. Por consiguiente no existía ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación acuática, esta fue afectada con el relleno realizado hace tres décadas y media.</p> <p>En nuestro caso se refiere a la orilla del estero en la zona frente a los terrenos de SERVICIOS AZTECA, en donde será desarrollado el proyecto de la construcción del muelle, estos presentan una batimetría de valores de entre -0.50 m hasta los -8.0 m, área a partir de donde será el área de fondeadero de embarcaciones. Lo anterior permitirá tener un mejor aprovechamiento del sitio al poder acceder embarcaciones hasta con ese calado. Es una zona de navegación para los barcos de la empresa. No es área de pesca, ni presenta vegetación asociada de tipo terrestre o marina, no es una zona de crianza ya que continuamente se encuentran en movimiento embarcaciones, El Canal principal que fue dragado para esa función pasa enfrente con profundidades de: -6.0 a -9 m y su recorrido es desde el parque Pesquero "Bonfil" hasta el Estero la Sirena en la parte E-SE del sistema lagunar. Este suelo está compuesto por: una capa de turba o lodo (arcilla orgánica) de 0.30 a 0.60 m, otra capa de gravilla suelta de 0 a 0.35 m, otra capa de limo arenoso con gravilla de 1/4Ø a 1/8Ø, no compactada, subyacente al manto rocoso de origen natural existe una capa de estrato compacto (Tucuruquay).</p>	<p>El proyecto contempla mejorar 1,619.663 m<sup>2</sup>, mediante la construcción de un muelle y una área para patio de maniobras, del área adyacente a la zona rellenada de la empresa SERVICOS AZTECA, las condiciones de realización de las actividades para construir un muelle de atraque de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un patio de maniobras de 607.495, para atraque de embarcaciones pesqueras. Actualmente existe una infraestructura de la empresa compuesta por un área que almacena combustibles e infraestructura para su suministro.</p> <p>El proyecto se ubica al sureste pegado al relleno existente, donde se pretende construir el nuevo muelle y la construcción del patio de maniobras sobre el relleno existente.</p> <p>superficie obras permanentes total incluyendo la propuesta del proyecto:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>Dimensiones (metros)</th> <th>Superficie (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÁREA DE MANIOBRA</td> <td>81.002 x 7.50</td> <td>607.495</td> </tr> <tr> <td>MUELLE</td> <td>81.002 x 12.50</td> <td>1,012.168</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"><b>TOTAL</b></td> <td><b>1,619.663</b></td> </tr> </tbody> </table>	Concepto	Dimensiones (metros)	Superficie (m <sup>2</sup> )	ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495	MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168	<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>
	Concepto	Dimensiones (metros)	Superficie (m <sup>2</sup> )											
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495												
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168												
<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>												

CAPITULO V

<p><b>Flora</b></p>	<p>No se presenta ningún tipo de vegetación colindante a las áreas del proyecto, siendo una zona de continuo movimiento de maquinaria y embarcaciones y que anteriormente se hicieron rellenos, terrenos que fueron desincorporados mediante contrato traslativo de dominio a título oneroso y fuera de subasta pública por el gobierno federal.</p> <p>La zona del estero no presenta vegetación superior marina, salvo la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzschia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>, Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>, <i>Gyrosigma</i>, <i>Lauderia</i>, <i>Rophatodia</i>, <i>Thalassiosira</i>.</p>	<p>La flora terrestre no presenta ningún tipo de afectación.</p> <p>La flora fitoplanctónica tendrá una afectación poco significativa debido a que el muelle por construir afectaran en el área puntual del mismo, sin efectos en la parte colindantes al proyecto.</p>
<p><b>Fauna Terrestre y Marina</b></p>	<p>El predio corresponde a terrenos del cuerpo de inundación del estero, contiguo a los ganados al mar, mediante rellenos provenientes del material producto del dragado para ganar calado y rellenos realizados por los usuarios del suelo colindante con el estero.</p> <p>En el área propuesta, el sitio desde hace más de tres décadas fue impactado con la construcción del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil y las instalaciones actuales de Servicios Azteca, sin embargo mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, se mencionan los siguientes organismos:</p> <p>Entre los organismos marinos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero de Urías como en su parte interna la Sirena y El Confite, encontramos los grupos de: <i>Cnidaria</i>, <i>Siphonophora</i>, <i>Ctenophora</i>, <i>Gastropoda</i>, <i>Pteropoda</i>, <i>Cladocera</i>, <i>Copepoda</i>, <i>Cirripedia</i>, <i>Stomatopoda</i>, <i>Mysidacea</i>, <i>Polychaeta</i>, <i>Isopoda</i>, Amphipoda, zoeas de: <i>Brachiura</i>, <i>Porcelanidae</i>; <i>megalopas</i> de: <i>Brachiura</i>; <i>Penaeidae</i>, <i>Chaetognata</i>, <i>Larvacea</i>, <i>Thaliacea</i>; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces.</p> <p>Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmadocia caerulea</i>.</p> <p>Organismos superiores como peces, crustáceos y moluscos, se observan de manera baja, ya que normalmente se desplazan hacia la parte interior del sistema estuarino por el canal de navegación que presente mejores condiciones para su desplazamiento y por donde los organismos planctónicos se mueven con las mareas hacia las áreas conocidas como Pichichines, El Confite, Barón, Zacate y El Caimán, sitios que cuentan con manglar.</p>	<p>La fauna terrestre no se afectará en ningún sitio de anidación, madriguera o área de crianza. La afectación sobre la fauna terrestre es poco significativa ya que antropogénicamente se ha trabajado en el área por más de 35 años en la zona como actividad industrial y como zona industrial pesquera.</p> <p>El proyecto contempla mejorar 1,619.663 m<sup>2</sup>, mediante la construcción de un muelle de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un patio de maniobra de 607.495 m<sup>2</sup>, del área adyacente a la zona de la empresa Pesca Azteca y Servicios Navales de Mazatlán, el muelle colindará con el estero de Urías y colindante al canal de navegación.</p> <p>El área directamente será afectada, sin embargo es una zona de maniobras de embarcaciones pesqueras tendrá un efecto temporal sobre la fauna acuática, la cual será desplazada de esta superficie, que no es un área de pesca ni crianza.</p> <p>Temporalmente durante la acción de los trabajos de construcción, existe la probabilidad de afectación por la dispersión de material granular al momento por la construcción del muelle, o por la presencia de personas de manera permanente en el sitio; sin embargo es una afectación temporal que desaparece a la conclusión de las obras, la cual será minimizada por la colocación de malla geotextil colocada sobre la superficie para evitar la caída de material al agua y su depositación en el fondo.</p>
<p><b>Agua Estero de Urías</b></p>	<p><b>Esteros de Urías:</b> Zona comprendida desde el Puerto de Mazatlán al N-NW, hasta el Río Presidio al S-SE, separada del Océano Pacífico (S-SW) por una barra arenosa denominada Isla de la Piedra. Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una abertura de 150 m y una profundidad promedio de -12.0 m.</p> <p>Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del Astillero, cuenta con una profundidad</p>	<p>Temporalmente por la acción de los trabajos de construcción del nuevo muelle, existe la probabilidad de afectación por la dispersión de material granular al momento de su construcción, o por la presencia de personas de manera permanente en el sitio, sin embargo es una afectación temporal que desaparece a la conclusión de las obras, la cual será minimizada por la colocación de malla geotextil colocada sobre la superficie para evitar la caída de material al agua y su depositación en el fondo.</p>

CAPITULO V

	<p>media de -11.0 a -12.0 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; continuando hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán, al cual desemboca el arroyo Jabalines.</p> <p>La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia adentro continua el canal de navegación, esta zona presenta profundidades de -5.0 m a -7.0m; en esta zona se encuentra la planta, cerca del área denominada el Castillo donde se encuentra la termoeléctrica.</p> <p>La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de -8.0 a -3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, empacadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica.</p> <p>El Sondeo batimétrico de la zona del proyecto nos permite la proyección de los trabajos previos de estimación de obra, necesidades potenciales de mantenimiento de área de obra del proyecto con actividades de desazolve por dragado y las áreas donde pudiera requerirse rellenos adyacentes a las obras de infraestructura. Se realizó con una ecosonda Marca Raytheon, las elevaciones están referidas al nivel de bajamar media inferior (N.B.M.I.), tomándose como referencia al B.N. No. 1 (Bolla No. 1) con elevación + 2.515, localizado en la cabecera sur del muelle frontal de Parque Industrial y transportado al sitio donde se plantea el proyecto.</p> <p>De los resultados de la Exploración y Muestreo de la Mecánica de Suelos (pozos de lavado), se encontró que las capas de los materiales existentes en el subsuelo o fondo del estero en el área del proyecto, se componen específicamente de turbas (lodos), y una gravilla negra con un espesor de aproximadamente de 1.70 m a topar con el manto rocoso, estos materiales son fácilmente licuables y no presentan capacidad de carga alguna para la dimensión del proyecto que se pretende realizar.</p> <p>La Batimetría se puede observar en la figura 24 y 25, el talud es de pendiente suave, va descendiendo hasta llegar a una profundidad de 2.5 m, a partir de aquí desciende más abruptamente hasta llegar al canal donde en su borde presenta de 3.0 a 4.0 m, profundizando abruptamente una talud inclinado de 6.0 hasta 7.0 metros al centro del canal.</p> <p>En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias-0.5 a -2.2 m.</p> <p>Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confite, Barón, Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.</p>	
--	--	--

**CAPITULO V**

<b>Atmósfera</b>	La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona urbana, industrial y de servicios a la industria, con el uso cotidiano de automotores sobre las calles del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil. Por otro lado, dentro del proyecto actual de Servicios Azteca no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.	Esta será temporal y cercana a la fuente donde se desarrolla el trabajo, así como por la maquinaria pesada que se utilizara para su construcción.
<b>Economía</b>	Desarrollo socioeconómico.- La actividad pesquera es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la turística, al fomentar una mayor y mejor infraestructura de apoyo como es la de construcción de embarcaciones (muelles, mantenimiento de dragados) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Mazatlán.	Con la instalación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la actividad pesquera y la economía municipal en segundo término.  Empleo.- Generado por la actividad pesquera, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.

**A) Indicador de impacto al suelo:**

Superficie obras permanentes total incluyendo la propuesta del proyecto:

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
TOTAL		1,619.663

**B) Indicador de impacto al Agua Estero de Urías:**

**Uso y Aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar (Estero de Urías):**

**Modificación a la morfología costera:**

En la zona donde se pretende el proyecto ocupa una superficie de 1,619.663 m<sup>2</sup>, se realizó un levantamiento topográfico en la parte terrestre, así como un estudio batimétrico en la parte del Estero de Urías colindante con las actuales instalaciones de Pesca Azteca, Servicios Azteca y Servicios navales de Mazatlán, área donde se desarrollara el proyecto, referido a la construcción de un Muelle de Atraque mediante pilotes y losa de concreto armado de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un patio de maniobras pegado al muelle de 607.495 m<sup>2</sup>. A continuación se describe el escenario futuro con el proyecto construido. Conforme a este proyecto, con las obras descritas se modificará la morfología actual de la orilla del estero en la margen norte, sin afectar los patrones hidráulicos y el flujo de mareas, dado que se pretende construir el muelle sin restringir este patrón que delimita físicamente las áreas de la empresa a orillas del estero, toda vez que posiciona la terraza o plataforma de actividades, en una cota de nivel superior con respecto del nivel medio del mar, para prevenir efectos de marea en el estero y particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas.

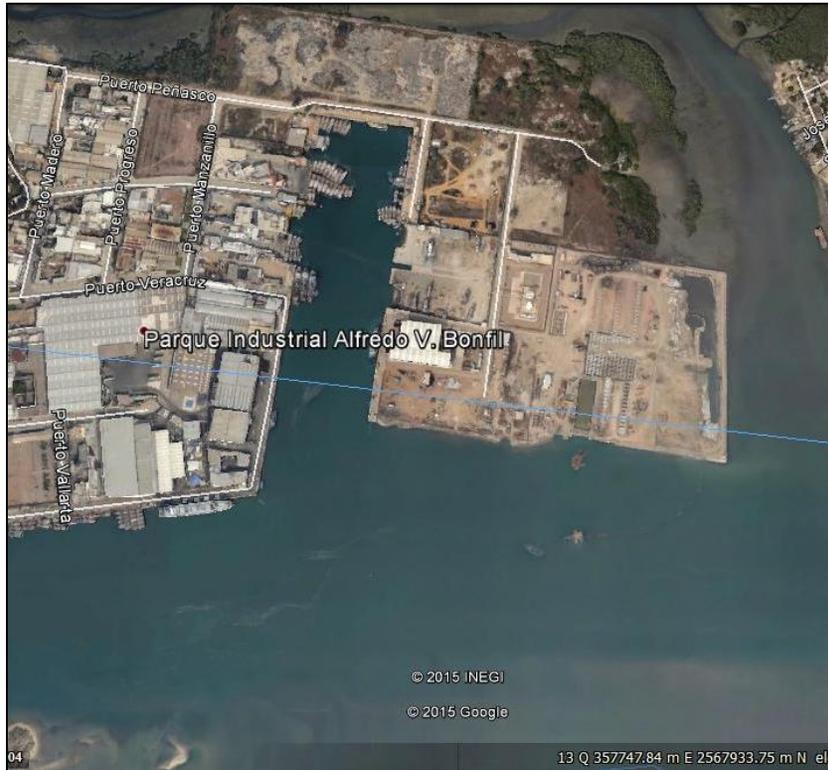
Con el fin de comprender el escenario actual se presenta la figura 50 donde se aprecian las características principales de la morfología costera y la hidrodinámica del estero, así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible. Se considera que al diseñar la obra perpendicular y sin obstrucción del

**CAPITULO V**

canal de navegación, se estará disminuyendo el efecto de impacto sobre la hidrodinámica y el transporte de sedimentos al estero, el proyecto no modifica de manera significativa.

La realización de las obras como el muelle y patio de maniobras se propone dentro de un área ya impactada y que ya cuenta con relleno, con una superficie total entre el muelle y el patio de maniobras de 1,619.663 m<sup>2</sup>, el muelle prácticamente estará suspendido sobre el estero de Urías, en un área longitudinalmente colocada de manera perpendicular a la morfología de costa existente y de las corrientes del estero, por lo que su construcción no provocará un efecto negativo; en este caso no se estará afectando a la hidrodinámica del estero, como se ha explicado anteriormente, ya que se tiene claro que el canal de navegación actúa como la ruta del flujo de marea y las corrientes se distribuyan, permitiendo la comunicación y el movimiento del agua interna dentro de este. El canal de navegación no es obstruido ni modificado por el proyecto (Ver figura 51).

Figura 50. Escenario antes y después con el Proyecto.



Antes



Después

### C) Indicador de impacto al Aire:

Respecto al aire o contaminación a la atmósfera, los efectos durante la construcción de las obras del proyecto será poco significativa, el predio se encuentra en una zona y ambiente abierto, con corrientes continuas de aire, donde no se presentarán efectos negativos significativos.

Emissiones a la atmósfera: los generados por los motores de combustión de la diversa maquinaria utilizada.

Emisiones (ppm) de equipos

Equipo	NOx	SOx	PST
Camiones	42	4	3
Compresor	46	2	1
Revolvedora de concreto	22	2	1
Grúa	45	2	3

### D) indicadores de Impacto a la economía local y regional.

Indicador de impactos derivados por la futura construcción y operación del proyecto es la generación de una actividad sustentable en empleos e inversión, que beneficia a nivel local y regional. De esta forma podemos mencionar:

**Tabla 22.** Indicadores de impacto por actividades de construcción y operación del proyecto a la economía local y regional.

Indicadores de impactos	Por Generar	
	Directos	Indirectos
Empleos construcción	26	208
Inversión construcción	13'656,690.25	

**Figura 51.** Vista aérea puerto, canal de navegación y zona interna del estero. Área de proyecto en círculo rojo (línea roja canal de navegación).



### **V.1.2.- actividades de la construcción y operación del proyecto:**

#### **Construcción de patio de maniobra**

Esta actividad será sencilla e iniciará con los trabajos de topografía del terreno y nivelación, posteriormente se llevará a cabo la construcción de una losa de concreto que servirá de piso para el patio de maniobras.

#### **Construcción de Muelle**

Descripción proceso constructivo del muelle de 12.5 x 81 m. de longitud.

La construcción de dicho muelle se realizará en 6 etapas, las cuales se describen a continuación:

Etapas 1.- Reconocimiento del área.

Etapas 2.- Trabajos Preliminares.

Etapas 3.- Fabricación de pilotes.

Etapas 4.- Hincado de tabla estaca

Etapas 5.- Hincado de pilotes.

Etapas 6.- Construcción de Superestructura (losa de muelle).

#### **Etapas 1.- Reconocimiento del Área.**

Se realizarán trabajos de levantamiento topográfico para localizar los puntos de referencia del proyecto, los puntos de hincado de tabla estaca e hincado de pilotes y la delimitación del área a construir.

El equipo de construcción deberá tener conocimiento de las corrientes de aire y agua dominantes de la zona, así mismo deberá de tener la tabla de mareas para consulta durante el proceso.

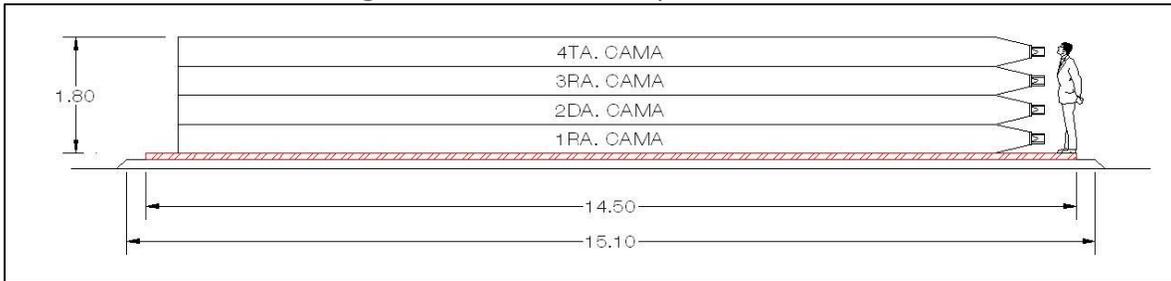
#### **Etapas 2.- Trabajos Preliminares.**

Se delimitarán las áreas de almacén temporal de residuos peligrosos y áreas de maniobras para la construcción. Se instalará el patio en donde se almacenarán las herramientas y la bodega de materiales y equipos. Las bodegas, almacenes y patios de obra deberán de cumplir con las medidas mínimas de seguridad Industrial y con la medidas exigibles por la empresa, estas estarán en el área contigua propiedad de Pesca Azteca.

#### **Etapas 3.- Fabricación de pilotes.**

Como actividad inicial se realizará la fabricación de una plataforma para el colado de pilotes en medidas de 6.40 x 14.50 m. y 10 cm. de espesor, a base de concreto  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> acabado semipulido, sobre la cual se realizarán las diferentes actividades involucradas en la fabricación de pilotes. Dicha plataforma deberá estar perfectamente nivelada y ser accesible para el ingreso de la grúa y camiones que intervendrán en el acarreo de los pilotes al sitio del hincado. La fabricación de los pilotes se realizará en 4 camas, según se aprecia en la figura 29.

**Figura 29.** Fabricación de pilotes en 4 camas

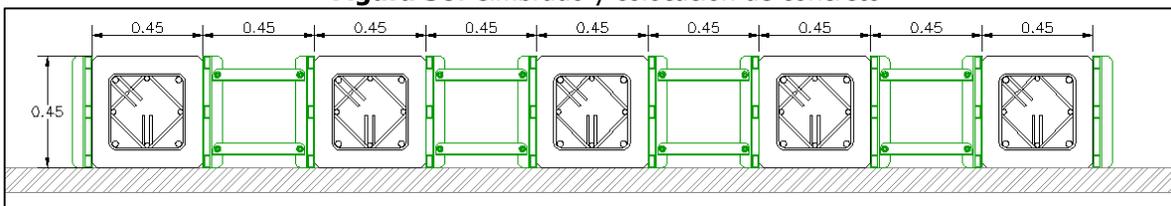


Una vez que se haya realizado la fabricación de la plataforma, sobre ésta se realizarán las actividades de habilitado, armado, y colocación del acero de refuerzo de los pilotes, así como la fabricación y colocación del regatón y del chiflón.

El cimbrado y la colocación del concreto se realizarán en forma alterna y con concreto bombeable, según se aprecia en la figura 30. Y como actividad final se realizará el curado del concreto con membrana, en espera de que se obtenga la resistencia de diseño.

Se dejará pasar un lapso de 30 días para el acarreo de los pilotes, ya que si se mueven antes de que alcancen la resistencia de diseño, se correría el riesgo de que se fracturen.

**Figura 30.** Cimbrado y colocación de concreto



#### Etapa 4.- Hincado de Tablaestaca

El equipo necesario para el hincado de la tablaestaca es el siguiente:

- Grúa P&H de 80 Ton.
- Vibrador Hidráulico
- Chalanes, botes de motor fuera de borda, equipos, consumibles, etc.
- Personal técnico y profesional para los trabajos requeridos.
- Consumibles para marcas o amojonamiento necesario
- Cuadrilla de topografía y equipo topográfico

El proceso es el siguiente:

Se Iza la hoja de tablestaca metálica sobre terreno firme de acuerdo al trazo, las cotas y niveles establecidos en el proyecto. Con el vibrador se comienza a introducir en el terreno y durante la introducción se verifica la verticalidad de la tablaestaca con un escantillón.

Una vez colocada la tablaestaca interna y la tablaestaca pantalla se instalan los tensores de 1 1/2" entre las dos tabla estacas. También se instalan todos sus accesorios como: templador, tuercas y rondanas, ángulo de 4" x 1/2". Iniciaré el armado, habilitado y colocación de acero de refuerzo  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$  del #6 (3/4" de diámetro) para formar el cabezal de tablestacado.

Una vez armado el acero se procederá a cimbrar con madera y después a realizar el colado con concreto premezclado bombeable  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ , normal, T.M.A. 20 mm Rev. 14, en cabezal de tablestacado. Durante el colado se deberá de vibrar el concreto.

#### **Etapas 5.- Hincado de pilotes.**

El equipo necesario para el hincado de los pilotes es el siguiente:

- Grúa P&H de 80 Ton de capacidad
- Martinete con motor de combustión interna Delmag 32.
- Escantillón metálico para mantener el pilote en el sitio de hincado
- Bomba de alta presión para chifloneo.
- Cuadrilla de topografía
- Cuadrilla de montaje.

Proceso de Hincado.

Como primera actividad para el hincado de los pilotes, se colocará el escantillón de manera que en una misma posición, se puedan colocar dos pilotes, una vez colocado el escantillón, se fijará mediante zancos al fondo marino para evitar en lo posible que se mueva durante el hincado. Una vez colocado y fijado, sobre la estructura del escantillón se realizará el trazo topográfico para la ubicación de los ejes del pilote, y se colocará un bastidor metálico fijado con soldadura eléctrica, que servirá como guía para el hincado del pilote.

Se conecta la manguera de la bomba al chiflón del pilote, se coloca éste en el sitio previamente trazado por la brigada de topografía y se procede al hincado por medio del martillo de percusión. El hincado se suspenderá cuando después de haber realizado 50 golpes con el martinete, el pilote no haya bajado más de 2.0 cm.

#### **Etapas 6.- Construcción de Superestructura (losa de muelle).**

La superestructura se trata de un sistema a base de losa traveses y pantalla de concreto armado con cabezales en la unión de traveses y pilotes.

La construcción de la superestructura se realizará en una sola etapa desde tierra con máquinas que bombean el concreto.

Dando seguimiento al manifiesto de impacto ambiental, como primer actividad se colocará una red de protección con malla de  $\frac{1}{2}$ " para recuperar el producto de la demolición de los pilotes. Después se iniciará con el corte y descabece de pilotes, que se trata de la demolición de la parte superior del pilote para su unión con los dados y traveses del sistema de losa de la superestructura, posterior a éstos trabajos se procederá al cimbrado, armado y colado de dados, traveses y pantalla, lo cual se hará hasta el nivel lecho bajo de losa, Se dejará un lapso de 3 días para el fraguado del concreto y se procederá al retiro de la cimbra en traveses y pantalla para posteriormente realizar el cimbrado, armado y colado de la losa, en ésta etapa se deberán dejar las preparaciones para la sujeción de las defensas y bitas de amarre.

Una vez colada la losa de la superestructura se procederá al curado de la misma durante 7 días mediante el proceso de inmersión en agua, para lo cual será necesaria la hechura de un pretil provisional en todo el perímetro de la losa para la contención del agua de curado.

El muelle no deberá recibir las cargas de servicio hasta que alcance la resistencia de diseño.

Una vez terminados los trabajos de construcción se procederá como etapa final a colocar las defensas y bitas para el amarre de los barcos y el sistema de señalización marítima.

En las figuras siguientes se esquematizan las etapas de construcción.

**Figura 31.** Esquema de etapas de construcción

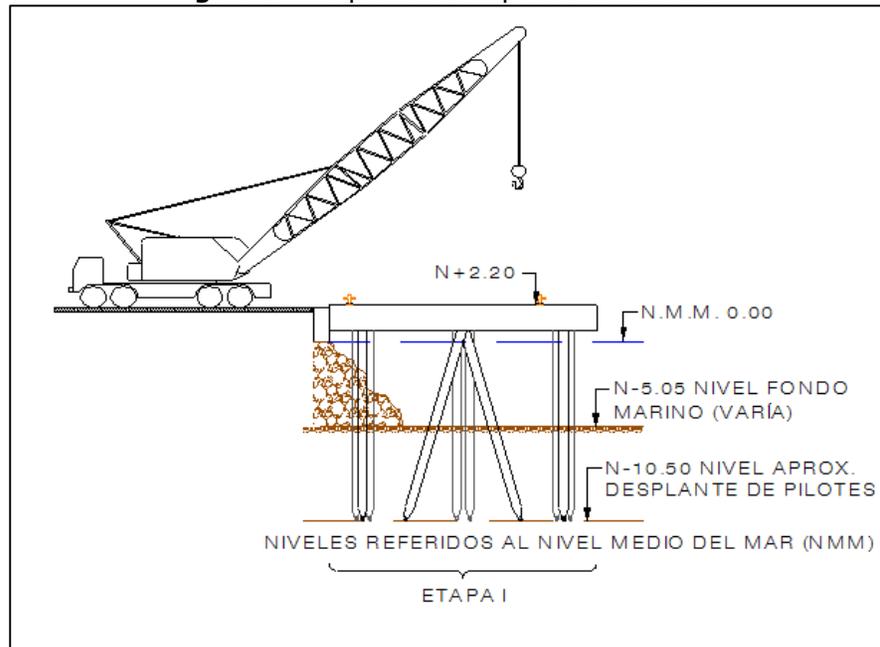
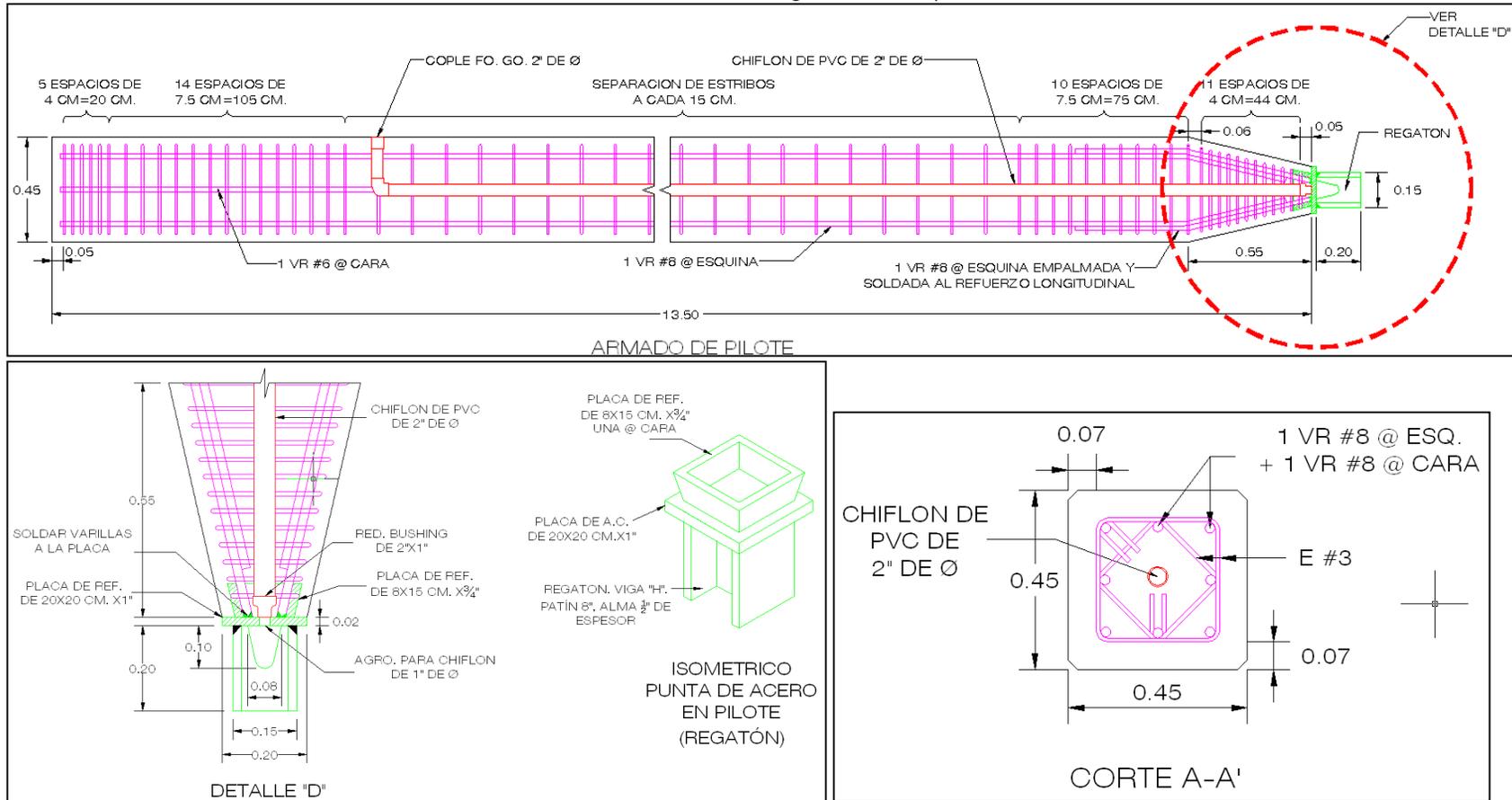


FIGURA 32.- Características generales de los pilotes.



LONGITUDES APROXIMADAS DE LOS PILOTES, EN BASE A LOS SONDEOS REALIZADOS, CON UN EMPOTRAMIENTO EN EL ESTRATO RESISTENTE MINIMO DE 2.0 METROS.

**SONDEO No.1.** Longitud del pilote = 15 metros.

**SONDEO No.2.** Longitud del pilote = 12.5 metros

**SONDEO No.3.** Longitud del pilote = 11.5 metros

NOTA: Si al momento que se esté hincando el pilote y penetró los 2.0 metros de empotramiento recomendado y se observa que entra fácilmente el pilote al hincamiento, se debe seguir penetrando hasta encontrar que el pilote tenga mayor resistencia a la penetración.

FIGURA 33. ARMADO DE LOSAS, TRABES Y PANTALLA (LATERAL DE LA OBRA).

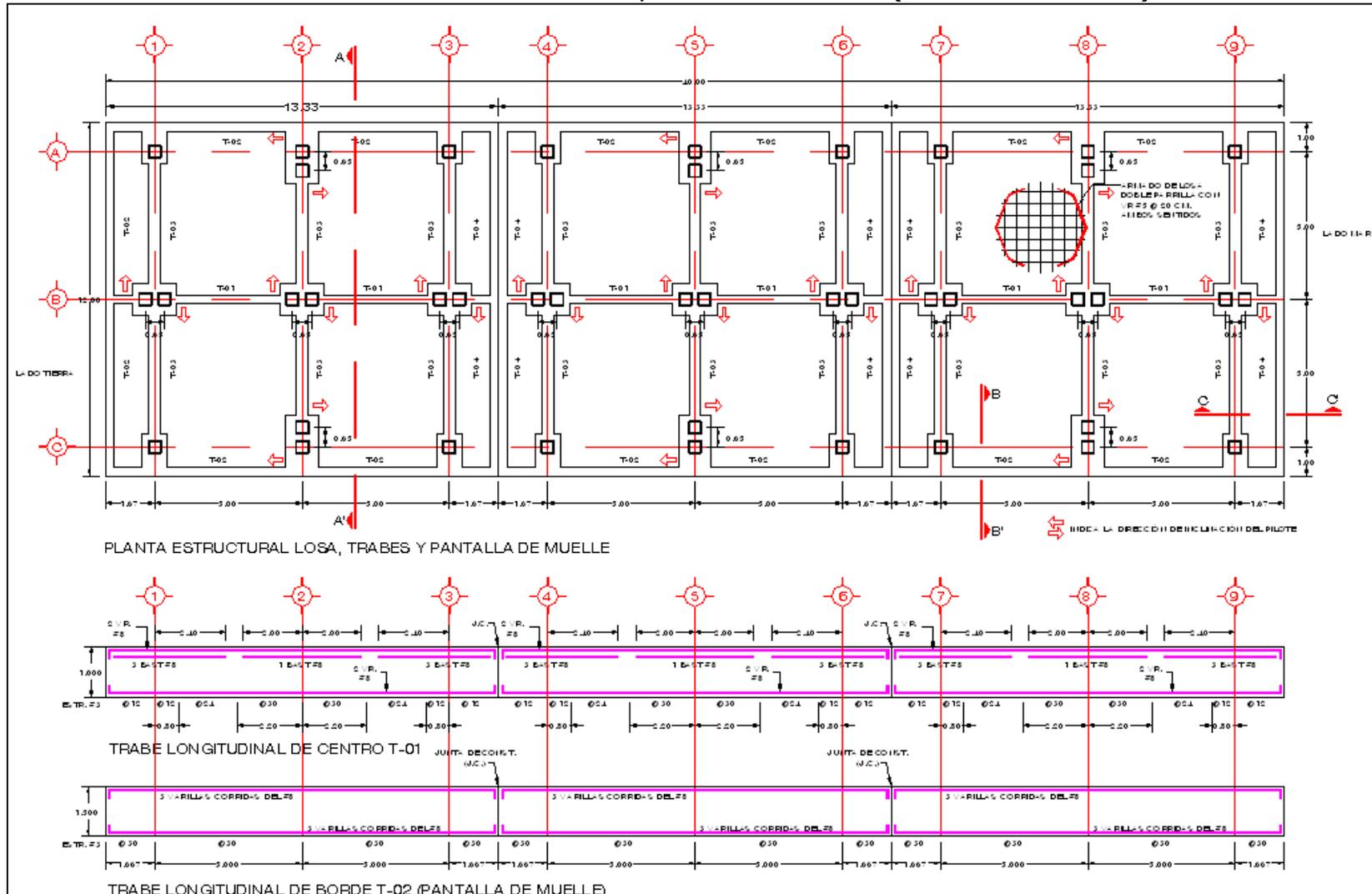


FIGURA 34. DETALLES DE CONSTRUCCIÓN MUELLE.

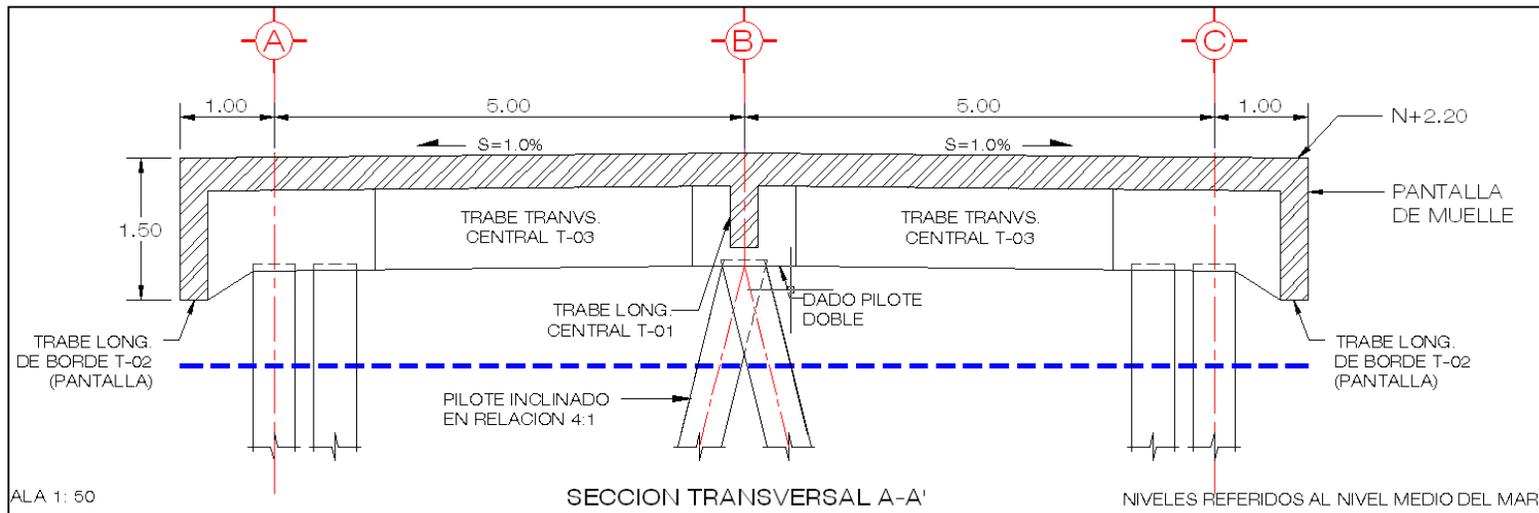
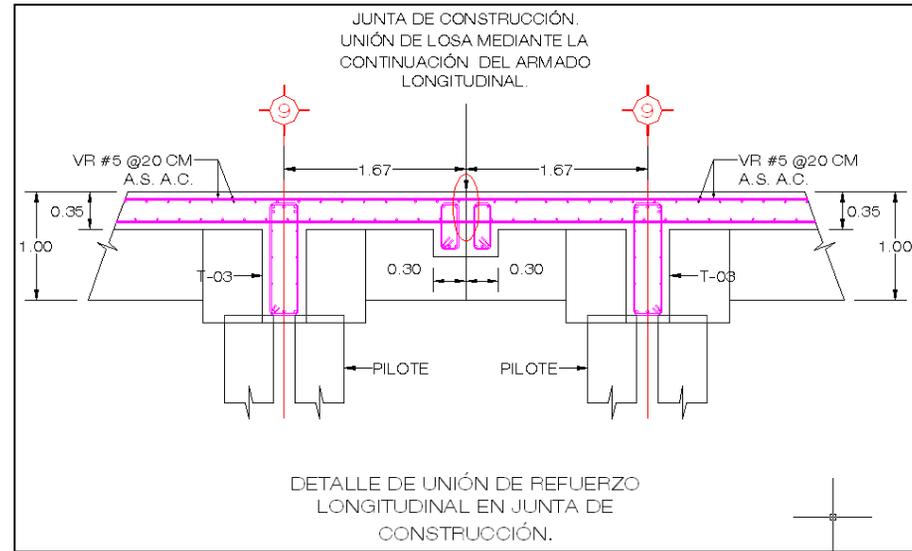
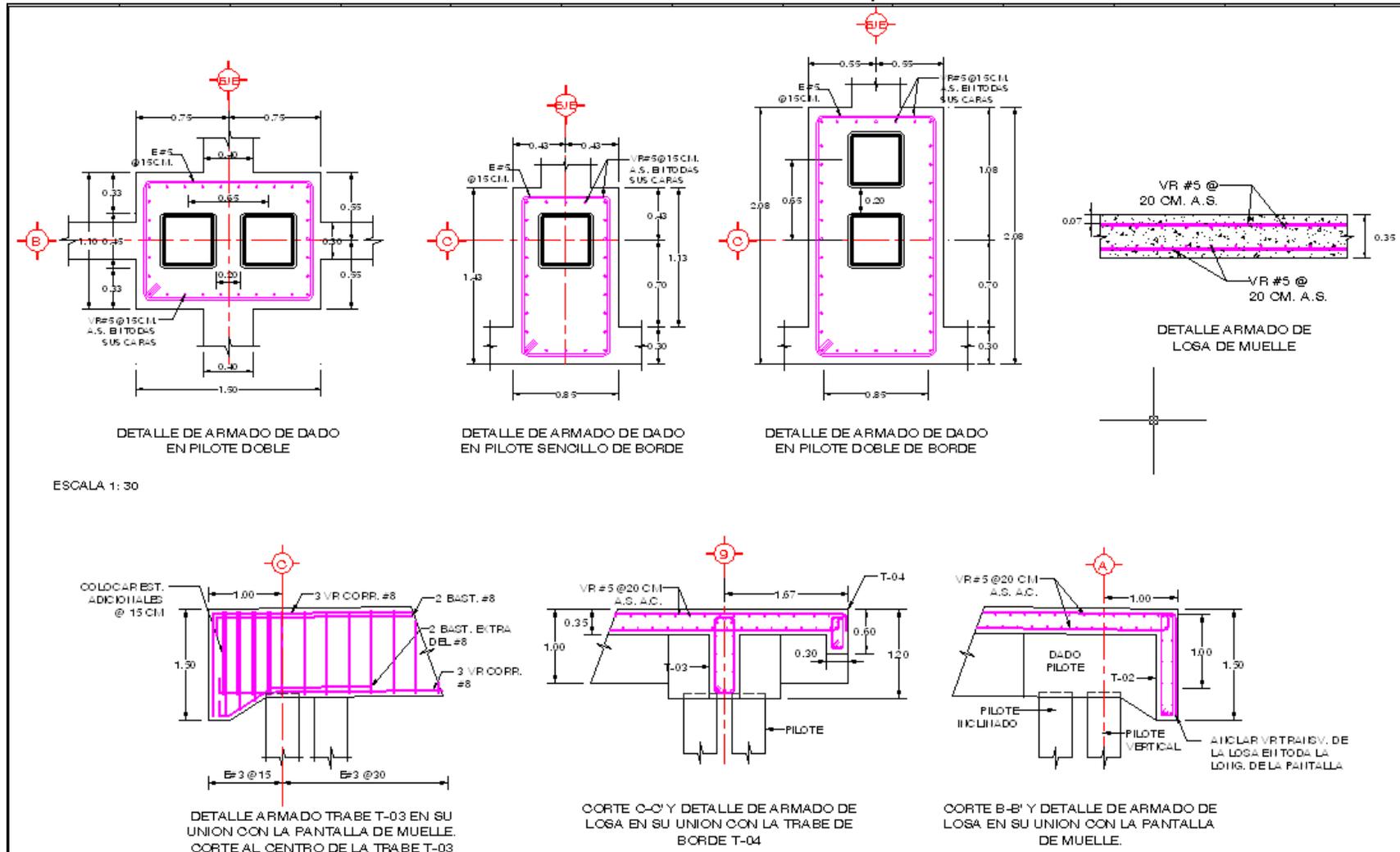


FIGURA 35. DETALLES DE ARMADO DE DADOS, TRABES Y LOZA



CAPITULO V

FOTOS QUE EJEMPLIFICAN LA OBRA DEL MUELLE.



Una vez terminados los trabajos de construcción se procederá como etapa final a colocar las defensas y bitas para el amarre de los barcos y el sistema de señalización marítima.

**Equipo y materiales a utilizar**

Equipo	Cantidad	Tiempo/Meses
Maquina soldadora	1	12
Equipo de corte oxi-acetileno	1	12
Cortadora eléctrica	1	12
Rompedor eléctrico	1	12
Compresor ingersoll con dos pistolas	1	10
Grúa P & H DE 120 TONELADAS	1	10
Martillo de repercusión	1	9
Vibrador eléctrico	1	9
Distanciómetro	1	12
Bomba de inyección	1	10
Equipo de plomería y eléctrico	Variable	12
1 Draga ELLICOT PUMP ASSY 121044	1	3

Materiales	Cantidad
Grava	Variable
Arena	Variable
Cemento	Variable
Varilla	Variable

**CAPITULO V**

Viga de acero PTR	Variable
Acero (Placas de)	Variable
Cableado eléctrico	Variable
Tubería hidráulica	Variable

**Personal Utilizado**

Categoría	Numero
Operadores de Maquinaria	6
Ayudantes	5
Albañiles y Peones	3
Montadores e Instaladores	4
Soldadores	4
Buzos	1
Topógrafos y ayudantes	2
Residente de obra	1
Total personal	26

**Etapas de operación y mantenimiento.**

El proyecto conjuga la inclusión de servicios básicos esenciales en el momento mismo de la construcción del muelle y patio de maniobra. Tal es el servicio el drenaje pluvial, línea de conducción de agua potable, cableado subterráneo (manguera ahogada en el concreto) para los requerimientos de energía eléctrica, líneas telefónicas, etc. Después de concluida la construcción por la compañía constructora responsable, pasara esta al dominio de SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V., quien será responsable de su operación y mantenimiento. La obra será rehabilitada en las zonas donde haya sufrido intemperismo o desgaste, utilizando equipo maquinaria, equipos y materiales de construcción, manteniendo y rehabilitando los servicios conexos que la obra conlleva.

**Etapas de abandono del sitio**

El proyecto se refiere a actividades de construcción de un muelle de atraque de embarcaciones pesqueras y un área para patio de maniobras, físicamente conexas a las áreas que se encuentran actualmente en operación de la empresa SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V., a orillas del estero de Urías, a la vez que posicione el muelle en esa área, en una cota de nivel superior con respecto del nivel máximo de marea (NMDM), particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas. Incluye el proyecto la instalación de servicios básicos esenciales en el momento mismo de la construcción de la obra. Tal es el caso de drenaje pluvial, línea de conducción de agua potable, cableado subterráneo para los requerimientos de energía eléctrica, líneas telefónicas, etc. En el posible caso de abandono, estas obras podrán ser retiradas de acuerdo al planteamiento que en su momento requiera la autoridad competente de SEMARNAT o PROFEPA.

**Programa de abandono del área.**

Los muelles en general del Grupo PINSA y demás instalaciones de la empresa actualmente tienen una vida de más de dos décadas, pues están en función desde 1985. Sus instalaciones con el mantenimiento actual y la reposición necesaria de daños a la estructura (superestructura de pilotes y loza) pueden durar por lo que se ve más de 30 años.

El presente proyecto está planteado como una obra de ampliación de las instalaciones ya existentes, estimando su tiempo de vida en 30 años. En la fase de operación, se ha calculado dar un mantenimiento general en 5 años y emergentes en la medida de los requerimientos y su abandono solamente se puede programar desde un punto de vista catastrofista, lo que implica que las actividades pesqueras disminuirán o se terminarán por completo y en ese sentido no habrá más producto que procesar.

**Tabla 23.** Matriz de impactos significativos o relevantes en el desarrollo de obra.

IMPACTOS POTENCIALES EN LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL			ACTIVIDADES QUE GENERAN ALTERACIONES EN LA FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA		
CRITERIOS	B= Benéficos; A= Adversos; 1-10=Magnitud; t=temporales; p= permanentes.		PREPARACIÓN DEL SITIO	MUELLE	PATIO DE MANIOBRAS
	RELEVANTE/SIGNIFICATIVO				
	BENÉFICO				
	MITIGABLE				
FACTORES FÍSICOS	<b>Agua e Hidrología</b>	Aguas del Estero de Urías	Sin impacto	3Ap	Sin impacto
	<b>Aire y Atmósfera</b>	Emisiones de gases	1At	3At	3At
	<b>Suelos y Sedimentos</b>	Usos del suelo	2At	5Ap	2Ap
Morfología de corrientes		Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto	
FACTORES BIOLÓGICOS	<b>Flora</b>	Vegetación terrestre	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
		Vegetación marina	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
	<b>Fauna</b>	Fauna terrestre	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
		Fauna marina	Sin impacto	3At	Sin impacto
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	<b>Sociales</b>	Usuarios	Bp	Bp	Bp
		Empleos/jornales	Bt	Bt	Bt
	<b>Económicos</b>	Derrama regional	Bp	Bp	Bp

**Tabla 24.** Matriz de impacto significativo o relevante de las actividades de operación y mantenimiento.

IMPACTOS POTENCIALES EN LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL			ACTIVIDADES QUE GENERAN ALTERACIONES EN LA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.
CRITERIOS	B= Benéficos; A= Adversos; 1-10=Magnitud; t=temporales; p= permanentes.		CARGA INSUMOS A BARCOS (COMBUSTIBLE)
	RELEVANTE/SIGNIFICATIVO		
	BENÉFICO		
	MITIGABLE		
FACTORES FÍSICOS	<b>Agua e Hidrología</b>	Aguas del Estero de Urías	Sin impacto
	<b>Aire y Atmósfera</b>	Emisiones de gases	3At
	<b>Suelos y Sedimentos</b>	Usos del suelo	Sin impacto
Morfología de corrientes		Sin impacto	
FACTORES BIOLÓGICOS	<b>Flora</b>	Vegetación terrestre	Sin impacto
		Vegetación marina	Sin impacto
	<b>Fauna</b>	Fauna terrestre	Sin impacto
		Fauna marina	Sin impacto
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	<b>Sociales</b>	Usuarios	Bp
		Empleos/jornales	Bp
	<b>Económicos</b>	Derrama regional	Bp

CAPITULO V

**Tabla 25.** Matriz de evaluación de impactos ambientales proyecto: "Construcción de muelle paralelo al estero de Urías, Servicios Azteca; Mazatlán, Sinaloa".

ETAPAS DEL PROYECTO:		Tabla 25. Matriz de evaluación de Impactos Ambientales																													
		Proyecto: "Construcción de un muelle y su área de maniobra, paralelo al estero de Urías"																													
		CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS							DETERMINACION		EVALUACION			12																	
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	10	11																			
A) PREPARACIÓN DEL SITIO B) MUELLE C) PATIO DE MANIOBRA D) OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.		B	A	D	I	T	P	L	E	C	L	A	R	I	R	I	M	M	P	D	O	L	M	S	C	S	A	ETAPA Y			
		E	D	I	N	E	E	O	X	E	A	L	A	E	R	E	R	E	I	R	A	C	I	O	E	R	I	P	ACTIVIDAD		
		N	V	R	D	M	R	C	T	R	E	V	E	C	E	D	T	O	D	U	G	D	V	I	N	A			GENERADORA		
		E	E	E	I	P	M	A	E	C	F	J	F	E	V	U	C	I	I	B	R	E	E	E	T	R			DEL IMPACTO		
		F	R	C	R	O	A	L	N	A	U	A	U	R	E	P	U	D	G	A	R	R	R	R	I	I	E				
		I	S	T	E	R	N	I	S	N	E	D	E	S	R	E	P	A	A	B	D	E	O	D	O	C	M	N			
		C	O	O	C	A	E	Z	I	O	N	O	N	I	S	R	E		C	I	E	N	O	O							
		O			T	L	N	A	V	T	T	B	I	A	R	D	I	L	C												
		ELEMENTOS Y CARACTERISITCAS AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO.					O	T	D	O	A	E	D	E	L	B	B	A	E	O	I	I									
							E	O			E	E	L	L	B	E	E	L		N	-	A									
																	SI	NO	A	M	B										
	CALIDAD DEL AIRE		X		X	X		X		X		X	X		X	X				X	X								A,B,C		
	CALIDAD HIDROLÓGICA		X	X		X		X		X		X			X					X									B		
	MOFOLOGÍA SUBMARINA		X	X			X	X		X		X	X		X		X	X			X								B		
	CALIDAD SEDIMENTARIA		X	X		X		X		X		X	X		X		X	X			X								B		
	COMUNIDAD BENTÓNICA		X	X		X		X		X		X	X		X		X	X			X	X							B		
	COMUNIDAD PELÁGICA																									X			B		
	ACTIVIDAD PESQUERA	X					X																			X			B,C,D		
	ACTIVIDAD TURISMO																														
	ACTIVIDAD MERCANTE																									X			B,C,D		
	EMPLEO (Directo e indirecto)	X																											A, B, C, D		
	ECONOMIA (Local, regional y nacional)	X																											A, B, C, D		

### Análisis de los Impactos Identificados en las Matrices.

De acuerdo con las tablas anteriores, los posibles impactos o riesgos ambientales que pueden suceder en este proyecto, se analizan y discuten a continuación:

En la tablas 23, 24 y 25 de las Matrices de evaluación de impactos, se puede observar que los impactos adversos poco significativos son sobre el fondo del estero, por el sentado de los pilotes del muelle, donde el indicador de impacto será la superficie de construcción de los pilotes que soportarán el muelle.

#### Proyecto propuesto

CONCEPTO	DIMENSIONES (metros)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
	TOTAL	1,619.663

La afectación con esta obra será en el orden de **1,619.663 m<sup>2</sup>** de superficie de manera permanente, donde se pretende construir el proyecto. El proyecto con su obra de construcción de un muelle y un patio de maniobras dedicadas a la actividad pesquera, se realiza con el propósito de dar mayores espacios para operar, acceso pleno y seguro a esa zona del estero; y por consiguiente mejorar la sustentabilidad económica a las actividades productivas que realiza esta empresa.

Los demás indicadores no son significativos ya que la obra iniciará a partir de la orilla misma de término del terreno de la empresa en la contigüidad con el estero, a partir de la cual se construirá un muelle de concreto armado hincado en el fondo de la margen del estero, obra que no provocará en primer término el desvío del agua del estero, la obra es paralela a los mecanismos de hidrodinámica del cuerpo de agua (corriente y mareas) que a la vez que no obstruye los mecanismos del flujo de mareas, permitirá mejorar el funcionamiento de la empresa. La operación de maquinaria durante la construcción de las obras no afecta la dinámica del entorno del proyecto; es un impacto puntual (área del proyecto) y las emisiones a la atmosfera por su utilización son minimizadas de manera natural al realizarse su trabajo en un ambiente abierto y de presencia permanente de corrientes de aire.

#### Etapas de mantenimiento.

Se implementará un programa de mantenimiento permanente con el objetivo de mantener en excelentes condiciones las instalaciones del proyecto.

El proyecto conjuga la construcción de servicios básicos esenciales en el momento mismo de la construcción de la obra del muelle como obra principal. Tales son los casos de dejar resueltos al menos en área de obra de manera integral los servicios de aguas residuales, drenaje pluvial, línea de conducción de agua potable, cableado subterráneo para los requerimientos internos de energía eléctrica, etc.

Después de concluida la construcción por la compañía responsable, pasara esta al dominio de **SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.**, quien será responsable de su operación y mantenimiento.

La obra permanente y periódicamente será rehabilitada en las zonas donde haya sufrido intemperismo o desgaste, utilizando equipo, maquinaria y materiales de construcción, manteniendo la obra rehabilitada y los servicios conexos que la obra implica.

### V.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación:

#### V.1.3.1.- Criterios:

#### Identificación y Evaluación de los Recursos del Medio Ambiente, que Pudieran ser Afectados con las Acciones de la Construcción y Operación del Proyecto:

- **Identificación del impacto:**

En la tablas 23, 24 y 25, se pondera el efecto cualitativo del impacto, la significancia positiva o adversa (característica del impacto), su determinación y su evaluación de la relación con la acción del proyecto-Ambiente.

Tipos de impactos identificados:

- a) **Impacto adverso poco significativo:** Se refiere a un impacto cuyo efecto se puede mitigar, al considerar, ya sea un uso adecuado del recurso que sustente una actividad a largo plazo, la compatibilidad, temporalidad o la posibilidad de acciones que permitan disminuir o prevenir el efecto.
- A) **Impacto adverso significativo:** Este se considera cuando el impacto no es mitigable y aun cuando cese la actividad por acciones o mecanismos naturales pueda volver a recuperarse.
- b) **Impacto benéfico poco significativo:** Cuando el impacto puede tener un efecto indirecto y acumulativo sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- B) **Impacto benéfico significativo:** Cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un aspecto del medio ambiente incluyendo los socioeconómicos.
- C) **Impacto compensado:** Se refiere a un efecto que se equilibra, es decir, cuando un elemento del medio ambiente tiene un uso compatible y sustentable con la actividad generadora del impacto.

D) **Impacto desconocido:** Cuando su efecto no es directo, pudiendo ser benéfico o adverso, dependiendo de sí el impacto puede ser mitigado.

• **Evaluación del Impacto:**

La tabla 25 presenta la matriz de evaluación cuantitativa con cada uno de los elementos y características del medio ambiente susceptibles de impacto en contraposición con las características de los impactos, determinación y evaluación.

**V.1.3.2.- Metodologías de evaluación y justificación de la metodología utilizada:**

Se puede estimar que los impactos ambientales positivos y negativos, ocasionados por actividades, en su cómputo total nos indican un efecto poco significativo por las acciones de obra del proyecto, algunos incluso se consideran compensados entre sí, de tal forma que la sumatoria final nos indica una acción con efectos favorables, por tanto compensatoria, debido a:

1	Afecta <b>puntual y de manera localizada</b> la dinámica natural del medio ambiente.
2	No crea barreras físicas limitativas al desarrollo o desplazamiento de la flora y/o fauna.
3	El área no se considera con cualidades estéticas únicas o excepcionales.
4	No es una zona considerada con atractivo turístico.
5	No es una zona arqueológica o de interés histórico.
6	No se encuentra cerca de un área natural protegida.
7	<i>No modifica la armonía visual.</i>

La metodología utilizada es la Matriz de Leopold; son cuadros de doble entrada en las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz de Leopold (Tablas 23, 24 y 25), se señalan las casillas donde se pueden producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente. Esto último debido a que la matriz de Leopold, no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de visualizar los resultados de tales estudios, así esta matriz solo tiene sentido si está acompañada de un inventario ambiental (inciso IV.2.5), y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor (inciso V.1.2), de las medidas para mitigarlos, y de un programa de seguimiento y control (inciso VI).

## **VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales, acumulativos y residuales, que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos, que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

El presente capítulo considerará además; el cumplimiento de lo establecido en la LGEEPA respecto a:

**CAPITULO VI**

**“ARTICULO 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

Bajo esta premisa, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitirán la mitigación, prevención, o compensación de los mismos, para ello se presentan las medidas aplicar para cada etapa del proyecto en el punto VI.1.:

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

Con el propósito de prevenir y mitigar los impactos ambientales identificados, el organismo proponente del presente estudio manifiesta estar en la mejor disposición de cumplir con el compromiso de llevar a cabo los siguientes programas a corto, mediano y largo plazo. La mitigación de los impactos ambientales por generar en el proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS”**, promovido por la Empresa **SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.**, deberá ser mitigada mediante actividades específicas que se realizarán en tiempo y forma que determine la propia operación del proyecto. Estos serán tratados de acuerdo a lo expuesto en el capítulo anterior (**V**), presentando los **Indicadores de impacto y posteriormente la forma de prevención, mitigación o compensación de las afectaciones:**

<b>ETAPA Y ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES</b>	<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>
PREPARACIÓN DEL SITIO	OBRAS PERMANENTES AFECTAN SUELO Y AGUAS DEL ESTERO DE URÍAS	1 a 7
MUELLE	OBRAS PERMANENTES SOBRE ESTERO DE URÍAS	
PATIO DE MANIOBRA	OBRAS PERMANENTES SOBRE EL SUELO	

<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>					
<b>NÚM.</b>	<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DONDE OCURRIRÁ</b>	<b>MEDIDA PROPUESTA</b>
1	SUELO (FONDO DEL ESTERO Y AREA DE PATIO DE MANIOBRA)	1.Muelle 2. Patio de Maniobras	1. Desplazamiento temporal de fauna marina. 2. Aumento en los niveles de partículas suspendidas en la columna de agua. 3. dispersión de partículas de polvo en el área para maniobras	En el polígono del proyecto.	1. Utilizar preferentemente equipo mecánico especializado para hincado de tablestacado y pilotes. 2. En caso de utilizar equipo hidroneumático, utilizar geotextil malla fina para evitar dispersión de partículas en suspensión fuera del área del proyecto. 3. Mientras se construye las losas, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma. 4. Aplicación de riegos y humectación del suelo para evitar emisiones de partículas de polvos hacia la atmosfera en el área de construcción del patio de maniobras.
2	FLORA MARINA	1.Muelle 2. Patio de Maniobras	1. Sin daño aparente.		3. Mientras se construye la losa, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma.
3	FAUNA MARINA	1.Muelle 2. Patio de Maniobras	1. Desplazamiento temporal de fauna marina.	En el polígono del proyecto.	1. Utilizar preferentemente equipo mecánico especializado para hincado de tablestacado y pilotes. 2. En caso de utilizar equipo hidroneumático, utilizar geotextil malla fina para evitar dispersión de partículas en suspensión fuera del área del proyecto. 3. Mientras se construye las losas, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma.

CAPITULO VI

					<p>4. Aplicación de riegos y humectación del suelo para evitar emisiones de partículas de polvos hacia la atmosfera en el área de construcción del patio de maniobras.</p> <p>5. Disminuir el tiempo de construcción al mínimo necesario.</p>
4	AGUA ESTERO URÍAS	<p>1. Muelle</p> <p>2. Patio de Maniobras</p>	<p>1. Aumento en los niveles de partículas suspendidas en la columna de agua.</p>	<p>En el polígono del proyecto.</p>	<p>1. Utilizar preferentemente equipo mecánico especializado para hincado de tablestacado y pilotes.</p> <p>2. En caso de utilizar equipo hidroneumático, utilizar geotextil malla fina para evitar dispersión de partículas en suspensión fuera del área del proyecto.</p> <p>3. Mientras se construye las losas, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de <math>\frac{1}{2}</math> a <math>\frac{3}{4}</math> para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma.</p> <p>4. Aplicación de riegos y humectación del suelo para evitar emisiones de partículas de polvos hacia la atmosfera en el área de construcción del patio de maniobras.</p> <p>5. Disminuir el tiempo de construcción al mínimo necesario.</p>
5	AIRE	<p>1. Contaminación a la atmosfera durante la actividad.</p>	<p>1. Aumento de los niveles de contaminantes en los sitios donde exista movimiento y operación de maquinaria, emisiones de polvos hacia la atmosfera</p>	<p>En frente de obra.</p>	<p>6. Verificación vehicular y maquinaria.</p> <p>7. Instalación de sanitarios móviles en proporción de uno por cada 15 trabajadores o fracción de esta cantidad.</p> <p>4. Aplicación de riegos y humectación del suelo para evitar emisiones de partículas de polvos hacia la atmosfera en el área de construcción del patio de maniobras.</p> <p>5. Disminuir el tiempo de construcción al mínimo necesario.</p>

**A) Indicador de impacto al suelo:**

Las áreas donde se realizarán las obras de construcción del proyecto no presentan vegetación, por lo que no requieren del desmonte y despalme de vegetación. El terreno del proyecto es un terreno en el límite URBANO, en zona federal ubicado en la margen norte del Estero de Urías, que de acuerdo a la Dirección de Planeación Urbana y Normatividad del municipio de Mazatlán, Sinaloa, el terreno para la construcción del muelle se clasifica como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra en una ZONA INDUSTRIAL (Figura 1), de acuerdo a la clasificación y Reglamentación de Zonas y Usos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Mazatlán, Sinaloa; del periodo de 2005-2015 aprobado el 21 de Diciembre de 2007.

**Superficie para obras permanentes:**

El proyecto pretende la construcción de un muelle para atracadero de barcos atuneros y sardineros en una superficie de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un área para pario de maniobras de 607.495 m<sup>2</sup>, **sumando en total una superficie de 1,619.663 m<sup>2</sup>.**

El uso actual del área donde se desarrollará la construcción de muelle corresponde al Puerto de Mazatlán; cabe mencionar que desde el año de 1975 cuando se construyó el Parque Industrial Pesquero "Alfredo V. Bonfil" y posteriormente en 1982 los muelles pesqueros camaroneros y atuneros, y de pesca Industrial, así como las bodegas, frigoríficos y demás instalaciones Industriales pesqueras, la actividad de lo que se conocía como estero del astillero (canal de navegación) y la parte norte del estero de Urías, su actividad principal ha sido la de proporcionar infraestructura marítima para la navegación interna, atraque y desarrollo de empresas conexas a la pesca, turismo y mercantes, en una área marítima y pesquera por excelencia.

Actualmente la zona de estudio como se ha señalado, además de esta SERVICIOS AZTECA, incluye industrias de reparación naval, Pesca y procesamiento de pescados (Pescados Industrializados, PINSA), y en sus áreas más próximas concentra dos empresas pesqueras que al igual que Servicios Azteca son filiales de PINSA, correspondientes a Servicios Navales de Mazatlán, S.A de C.V y Pesca Aztecas S.A. de C.V, los sitios antes mencionados se encuentran dentro del complejo del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, además de asentamientos urbanos que colindan con este complejo, entre los que destacan la Colonia Casa Redonda y La Colonia Pino Suarez, entre otras.

CONCEPTO	DIMENSIONES	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168
<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>

En cuanto a la construcción del Muelle será poco significativa, la obra iniciará a partir del relleno existente de la empresa Servicios Azteca en la contigüidad con el estero, a partir de la cual se construirá una losa de concreto armado hincados con pilotes en el fondo de la margen del estero, obra que no provocará en primer término el desvío del agua del estero, paralelo al relleno ya existente, sin afectar significativamente los mecanismos de hidrodinámica del cuerpo de agua (corriente y mareas) que a la vez que no obstruye los mecanismos del flujo de mareas, permitirá mejorar el funcionamiento de la empresa., en el caso de la construcción del patio de maniobras se llevará a cabo sobre el relleno actual sin afectar nuevos sitios. La operación de maquinaria durante la construcción de las obras no afecta la dinámica del entorno del proyecto; es un impacto puntual (área del proyecto) y las emisiones a la atmosfera por su utilización son minimizadas de manera natural al realizarse su trabajo en un ambiente abierto y de presencia permanente de corrientes de aire.

Para minimizar el efecto sobre todo en el área cercana al desarrollo del proyecto, esta se delimitara con malla tipo geotextil o chichorro para evitar el acercamiento de fauna marina y la dispersión de material.

De igual forma cuando se esté trabajando en la superestructura o plataforma se colocara bajo de esta la misma malla para evitar su caída al fondo marino. Posteriormente la obra se limpiara por medio de equipo de buceo y grúa de cuchara los alrededores del muelle para restitución del fondo marino.

## **B) Indicador de impacto al Agua:**

### **Modificación a la morfología costera:**

Conforme a este proyecto, se pretende con las obras descritas a nivel de tierra modificar la morfología de playa del estero, en primera instancia para atender y resolver las necesidades de espacios físicos de la empresa promotora, a la vez que en el sitio se contrarreste efectos de mareas altas, marejadas provocadas por vientos y tormentas. Pero el proyecto no presupone un cambio en la fisiografía del estero, toda vez que como se ha señalado, El Muelle obra principal del proyecto, consiste en una losa de concreto armado, hincada en el fondo de la margen del estero mediante pilotes, obra que no provocará en primer término el desvío del agua del estero, pues la obra se refiere a la construcción de una obra paralela a los mecanismos de hidrodinámica del cuerpo de agua (corriente y mareas) que a la vez que no obstruye los mecanismos del flujo de mareas.

La realización de las obras, se proponen de manera paralela a la morfología de costa existente, por lo que no se provocaría un efecto negativo, como el de un espigón que se opone y obstruye al efecto de una corriente o marea, en nuestro caso no se está afectando a la hidrodinámica del estero, como se ha explicado anteriormente, ya que se tiene claro que el canal de marea del estero distribuye y permite la comunicación y movimiento del agua (mecanismo de mareas) y este no es obstruido ni modificado.

Las obras del proyecto, por razones de su ubicación y necesidad de protección, tendrán que modificar la zona federal en cuanto a su actual ubicación y por tanto generarán una nueva zona federal y un área de terrenos ganados al mar. Con el fin de comprender el escenario actual se presenta las figuras 50, donde se aprecian las características principales de la morfología costera del estero y su hidrodinámica, así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible (Antes y después).

Se entiende que al diseñar la obra paralela a la costa y con un perfil similar a la línea de costa del estero, se estará disminuyendo el efecto de impacto negativo sobre la hidrodinámica y el transporte de sedimentos.

El proyecto modificara la actual zona federal, pero también contribuirá a que se tenga una mayor protección de abrigo para la empresa promotora y en la seguridad y ubicación de bienes de los vecinos inmediatos, al cumplir el proyecto un papel estabilizador de la línea de costa del estero.

Se contempla que existe ya un impacto sobre la costa o margen del estero, donde la empresa promotora y sus vecinos se encuentran más o menos en las mismas condiciones de ubicación de las dimensiones de sus obras en esta margen del estero, a excepción de la empresa PINSA que sobre sale el área de sus muelles aproximadamente unos 100 m lineales adentrando al estero de Urías, principalmente sufriendo los efectos de mareas atípicas, sobre todo las de tormentas. Anudando a lo anterior, existen riegos sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados por los usuarios de terreno federal de esta zona, que suelen ser almacenados al fondo de los lotes que ocupan, en la confluencia con el estero, por lo que en temporales con mareas atípicas extraordinarias, precipitación pluvial y vientos, estos desechos son arrastrados por estos elementos hasta el estero.

La obra propuesta permitirá que las actividades se puedan regular, al poder incluir servicios de recolección de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, un sistema de saneamiento de drenaje sanitario

y de embarque y desembarco de productos (pesqueros) e insumos (vía la pesca) de una manera más ordenada, limpia y sana.

Referido al sistema de alcantarillado y recepción de las aguas residuales que se producen y se seguirán generando en el sitio del proyecto, se seguirá cumpliendo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMIANTE EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. (ACLARACIÓN D.O.F. 30-ABRIL-1997). O las de tipo sanitario, bajo la NOM-002-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL, de igual manera se seguirá cumpliendo.

**D) Indicador de impacto al Aire:**

Respecto al aire o contaminación a la atmósfera, los efectos durante la construcción de las obras del proyecto será poco significativa, los predios que se encuentran en la zona cuentan con poca densidad de población que permanezca de manera permanente, principalmente los trabajadores que operan en el Parque Pesquero Industrial Alfredo V. Bonfil, separados del sitio por más de 300 m lineales y una barda perimetral de 3 m de altura del actual sitio ocupado por la empresa. La zona poblada por ocupantes permanentes situados en zona habitacional se localizan más allá de los 1,000 m en línea recta del sitio. Pero sobre todo al tratarse de un sitio con un ambiente abierto, con corrientes continuas de aire, se prevé no se presentarán efectos negativos significativos.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS:**

Es necesario contar con medidas de mitigación en el predio del proyecto, para evitar daños ambientales provocados por la actividad del proyecto. A continuación se muestra un plan de medidas de mitigación:

<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>IMPACTOS AL SUELO.</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
Aislamiento de zona donde se construirán las obras.	Se aislará el área donde se esté trabajando en las obras del patio de maniobras hasta los límites que se marcan en el proyecto.  Realizar estrictamente la construcción de las estructuras que se tienen contemplados. No afectar mayores áreas con construcción, así mismo no tirar en ellas basura, desperdicios de construcción y otros productos nocivos a la salud o que propicien contaminación.
<b>IMPACTOS A LA ATMÓSFERA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
Generación de partículas, polvo y humos.	Los camiones de volteo que transporten materiales, lo harán con una lona que cubre el producto y respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la dispersión y propagación de polvo.  De ser necesario humectar los sitios de obra donde haya desprendimiento de polvos furtivos.
Generación de humos y gases.	Uso de maquinaria en buen estado.  Se contará con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilicen, que contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor.
Generación de ruidos.	Uso de maquinaria en buen estado.  Se hará extensivo el uso obligatorio en los vehículos que se utilicen de tubos de escape en buen estado y con silenciador, así también que se contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor que prevenga el funcionamiento normal, sin ruidos por fallas de funcionamiento.

	El nivel de intensidad en la etapa de la construcción estará restringido a los motores del equipo de construcción de obras, el cual fluctuará entre los 70 y 80 decibeles en las cercanías del equipo por lo que los operadores estarán obligados a portar equipo de protección en los oídos. Por el área despejada donde se realizarán las actividades, a 10 metros el nivel sonoro disminuye a niveles tolerables y a más allá de 50 metros se vuelve definitivamente no molesto.
<b>IMPACTOS AL AGUA Y FONDO DEL ESTERO.</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
Modificación a la morfología costera	Realizar la obra de acuerdo a lo autorizado, estrictamente en lo planteado en el proyecto.
Colocación de muelle en una parte del lecho del estero.	Realizar la obra de acuerdo a lo autorizado, estrictamente en lo planteado en el proyecto.

### **VI.2.- Impactos residuales.**

La afectación con esta obra será sobre una superficie total de **1,619.663 m<sup>2</sup>** de manera permanente, que consiste en la construcción de un muelle de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un patio de maniobras de 607.495 m<sup>2</sup>, que ayudarán en el atraque de embarcaciones pesqueras para suministros (combustible) y carga en barcos de insumos para salir a realizar la pesca, contiguo a las áreas ya construidas y donde viene operando actualmente la empresa Servicios Azteca. Las áreas donde se realizarán las obras **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, corresponden a áreas del cuerpo del Estero de Urías, para lo cual, se realizará una plataforma de concreto armado con acero en forma de varillas, soportados desde el fondo mediante pilotes hincados al sustrato, contruidos con el mismo material, en un área que comprende un polígono paralelo a la margen norte del Estero de Urías, sitio conocido como las "Malvinas", ampliado por la plataforma de concreto soportada por pilotes con la finalidad de ganar terreno al mar (del estero en este caso), sin prolongar el cuerpo de tierra emergida que se requiere para el desarrollo del proyecto, el cual beneficiara a la empresa al dar mayores espacios para operar y de acceso pleno y seguro a esa zona del estero; y por consiguiente mejorar la sustentabilidad económica a las actividades productivas que realiza esta empresa.

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

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del SA, así como del polígono total del predio y del área aprovechable del proyecto, a fin de prever las posibles afectaciones que tendrían los recursos y procesos naturales por el desarrollo del mismo.

Con la construcción de escenarios, es posible indicar lo que puede suceder o esperar, como consecuencia de la implementación del proyecto, es decir son premisas o suposiciones básicas en que se basan la planeación y la toma de decisiones.

En realidad, los pronósticos ambientales no sólo se utilizan como elemento de los modelos de solución de problemas, sino que establecen además las premisas a partir de las cuales se elaboran los planes y controles.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario no es una predicción de un hecho específico, sino una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstos pueden evolucionar en un lapso de tiempo y espacio determinados.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales previstos.

Es así que a través de estos escenarios se puede evaluar la pertinencia, y en su caso reconsiderar las medidas de mitigación propuestas, y sus alcances a fin de establecer las más adecuadas para la prevención y mitigación de las posibles afectaciones generadas por el proyecto. Con esto se pretende enfocar los esfuerzos, recursos materiales y humanos al cumplimiento de las metas establecidas.

Para la elaboración de los escenarios, se consideró en primera instancia la información base del capítulo IV de la presente MIA-P, mismo que proporcionó las condiciones de deterioro o conservación de los recursos naturales del SA y del predio del proyecto.

### **VII.1.- Pronóstico del escenario.**

#### **A.- ESCENARIO ACTUAL.**

La empresa en el área de Malvinas cuenta con un área con almacenes de combustibles para suministro de las embarcaciones pesqueras del grupo PINSA, está conformado por un terreno particular de **SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.**, colindan con el Estero Urías, el cual inicialmente, fue dragado como parte del Plan de Desarrollo del Puerto de Mazatlán (incluida la dársena de la planta termoeléctrica Rafael Buelna, actualmente en desuso), en la década de los '70-'80 con la construcción de la Central Termoeléctrica y del programa Federal denominado Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (Departamento de Pesca, 1980).

Actualmente la zona de estudio en la parte terrestre, además de las instalaciones para suministro de combustible, se encuentran al este las instalaciones de la empresa Servicios Navales de Mazatlán y al oeste Pesca Azteca, ambas empresas junto con Servicios Azteca son filiales de PINSA, afines a las actividades de producción de alimentos marinos, y más al oeste se encuentra el canal de entrada de embarcaciones y después se encuentran las instalaciones de PINSA. Al Sur se localiza el estero de Urías, con actividades de Puerto de usos múltiples, para actividades de Cabotaje como son carga y descarga comercial o mercantil, para abastecimiento de combustible, industria pesquera, industria naval (Astilleros), refugio pesquero y con una Base Naval Importante que custodia nuestros litorales. Al norte colinda con el Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil.

A la vez, el Estero de Urías como sistema acuático presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un antiestuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán. En este sistema lagunar, la circulación del agua salobre se debe a la influencia de mareas provenientes del Océano Pacífico. Las mareas penetran al Sistema al Sur por la boca del estero (a la vez es la entrada al Canal de navegación del Puerto de Mazatlán). El estero de Urías nace en el sitio que se conoce como Punta Cerro del Crestón, recibe la influencia marítima a través de la boca del estero. El canal de navegación en la zona denominada Estero del Astillero, cuenta con una profundidad media de 6.9 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán.

**Figura 12.** Ubicación del Proyecto y urbanización del área. Referencia Google, INEGI.



En el Estero de Urías se ubican las diversas instalaciones que tienen que ver con la industria portuaria de Mazatlán, asimismo en la margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, en la margen norte del estero, está instalado el área para suministro de combustible actual de Servicios Azteca, con instalaciones existentes y en operación para el que se promueve este proyecto de ampliación de espacios físicos, además de otras empresas constructoras de barcos y colonias populares.

## B.- ESCENARIO MODIFICADO CON LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto está ubicado en la margen norte del Estero de Urías, formando geográficamente parte del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, colindante al este con los terrenos de la empresa Servicios Navales de Mazatlán y al oeste con Pesca Azteca, más al oeste colinda con la dársena de navegación que colinda con el muelle de Pesca Azteca y PINSA. De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, y su Plano ZONIFICACIÓN SECUNDARIA USOS DESTINOS DE SUELO (PE04) (Extracto figura 2); del periodo de 2014-2018 aprobado el 03 de Marzo de 2014, el terreno para el muelle y patio de maniobra se encuentra clasificado como ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE y se encuentra contigua a una ZONA INDUSTRIA (Figura 2). Por otra parte la Secretaria de Comunicaciones y transportes a través de la Capitanía de Puerto, emitió su opinión respecto al proyecto de manera factible (Anexo 4).

El proyecto pretende la construcción de un muelle para atracadero de barcos atuneros y sardineros en una superficie de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un área para pario de maniobras de 607.495 m<sup>2</sup>, **sumando en total una superficie de 1,619.663 m<sup>2</sup>.**

**Figura 3.** Infraestructura que integra el proyecto, Google Earth, INEGI 2015. (Plano 1. Anexo).



El uso actual del área donde se desarrollará la construcción de muelle corresponde al Puerto de Mazatlán; cabe mencionar que desde el año de 1975 cuando se construyó el Parque Industrial Pesquero "Alfredo V. Bonfil" y posteriormente en 1982 los muelles pesqueros camaroneros y atuneros, y de pesca Industrial, así como las bodegas, frigoríficos y demás instalaciones Industriales pesqueras, la actividad de lo que se conocía como estero del astillero (canal de navegación) y la parte norte del estero de Urías, su actividad principal ha sido la de proporcionar infraestructura marítima para la navegación interna, atraque y desarrollo de empresas conexas a la pesca, turismo y mercantes, en una área marítima y pesquera por excelencia.

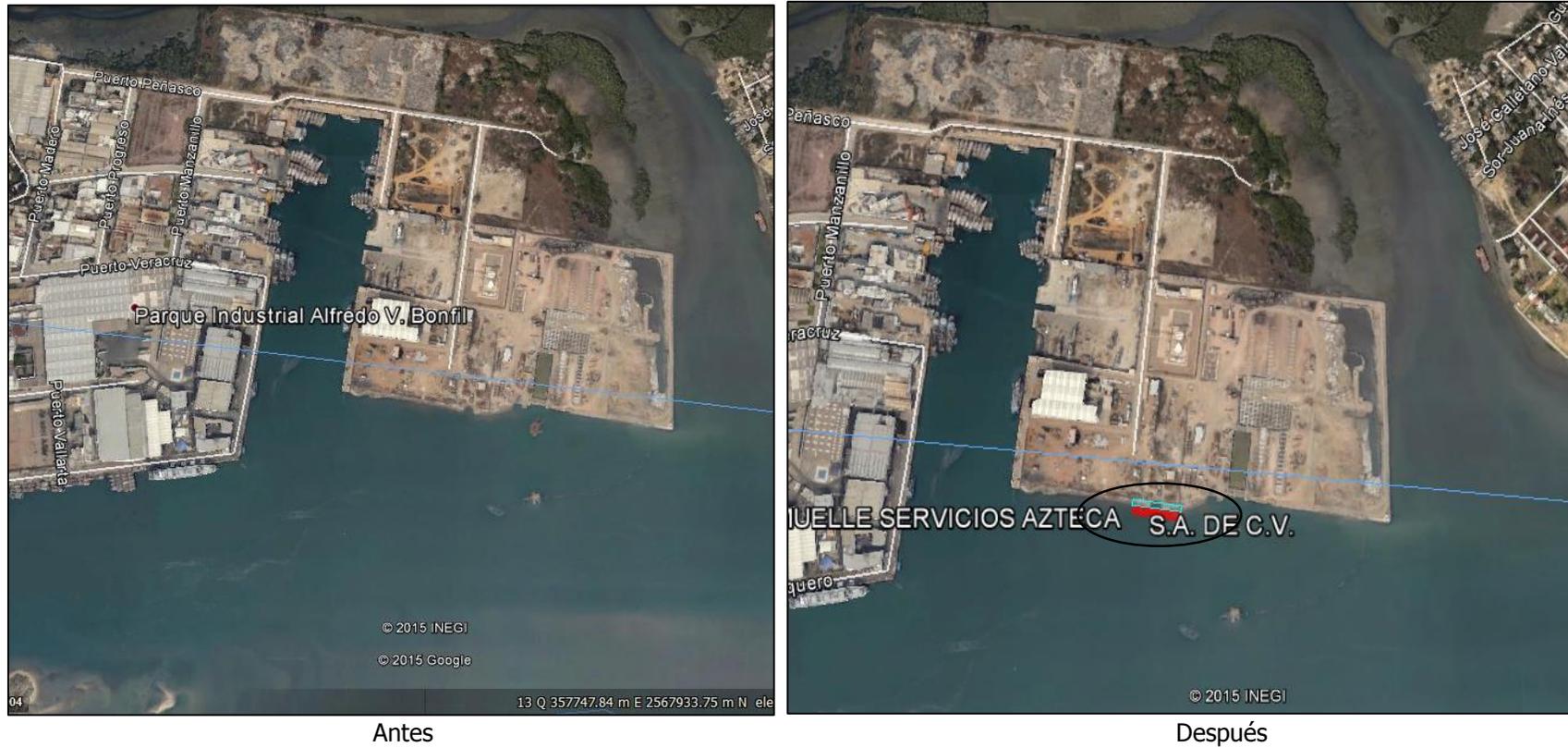
Actualmente la zona de estudio como se ha señalado, además de esta SERVICIOS AZTECA, incluye industrias de reparación naval, Pesca y procesamiento de pescados (Pescados Industrializados, PINSÁ), y en sus áreas más próximas concentra dos empresas pesqueras que al igual que Servicios Azteca son

filiales de PINSA, correspondientes a Servicios Navales de Mazatlán, S.A de C.V y Pesca Aztecas S.A. de C.V, los sitios antes mencionados se encuentran dentro del complejo del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, además de asentamientos urbanos que colindan con este complejo, entre los que destacan la Colonia Casa Redonda y La Colonia Pino Suarez, entre otras.

<b>CONCEPTO</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>
<b>ÁREA DE MANIOBRA</b>	<b>81.002 x 7.50</b>	<b>607.495</b>
<b>MUELLE</b>	<b>81.002 x 12.50</b>	<b>1,012.168</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>1,619.663</b>

En la foto aérea de la figura 3, se muestra de manera gráfica marcada en rojo el área que serán afectadas por el proyecto y la figura 50 del Google Earth, se presenta el escenario Antes y Después con el proyecto instalado.

Figura 50. Escenario antes y después con el Proyecto.



**EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS:**

**SI EL PROYECTO NO SE LLEVA A CABO:**

La Industria pesquera se ha desarrollado en el puerto de Mazatlán, se inició con el dragado de la parte Norte del estero de Urías como parte del Plan de Desarrollo (incluida la dársena de la planta termoeléctrica Rafael Buena, actualmente en desuso), en la década de los '70-'80 con la construcción de la Central Termoeléctrica y del programa Federal denominado Plan Nacional de Desarrollo Pesquero (Departamento de Pesca, 1980). Desde esa época ya existían algunas industrias pesquera, como es el caso de la Empresa Pescados Industrializados, que actualmente conforma PINSA, el Proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, para construir un muelle de atraque de embarcaciones pesqueras para suministrar combustible y un patio de maniobras, con el mejoramiento y eficiencia de los servicios prestados por la empresa. El sitio donde se asienta el proyecto inicio su operación en los 90ts con Servicios Azteca, S.A. de C.V.

La operación de la industria pesquera, requiere de modificar, mejorar y aprovechar de una forma más sustentable, las áreas determinadas para los desarrollos de la industria pesquera, a fin de no afectar nuevas áreas. Si este proyecto no se realiza, no se está contribuyendo con la política de sustentabilidad y se dejaría de mejorar, dar mayor seguridad a la operación de embarcaciones dentro del puerto de Mazatlán y su acceso oportuno de producto para la operación de una industria que aporta un número significativo de empleos en el Municipio de Mazatlán y de manera indirecta a nivel nacional con la transformación de alimentos y subproductos pesqueros.

**SI SE DESARROLLA EL PROYECTO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DEL MISMO.**

Desarrollar el proyecto permitirá que la Industria pesquera y en especial la zona donde se desarrolla el proyecto, pueda permitir un desarrollo más sustentable de sus instalaciones y con ello una mejoría en su operación lo que redundara en las siguientes mejoras:

- Mejor la seguridad de arribo y maniobra de embarcaciones pesqueras a la zona.
- Incrementar la capacidad de crecimiento tanto de la instalación de equipo como de atraque y con ello dar sustentabilidad para el empleo y así la calidad de vida de los empleados directos e indirectos.
- Evitar el deterioro de una industria de primer orden al nivel estatal y nacional.
- Garantizar el crecimiento y operación de la actividad pesquera que da seguridad alimentaria al país (PND "México Prospero" 2013-2018)

PLAZO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
CORTO PLAZO (1-2 AÑOS)	FLORA	<p>No se presenta ningún tipo de vegetación colindante a las áreas del proyecto, siendo una zona de continuo movimiento de maquinaria y embarcaciones y que anteriormente se hicieron rellenos, terrenos que fueron desincorporados mediante contrato traslativo de dominio a título oneroso y fuera de subasta pública por el gobierno federal.</p> <p>La zona del estero no presenta vegetación superior marina, salvo la presencia de flora fitoplanctónica con Diatomeas y Dinoflagelados, así como Fitoflagelados, <i>Nitzchia</i>, <i>Rhizosolenia</i>, <i>Chaetoceros</i>, <i>Coscinodiscus</i>; Cianofitas filamentosas, <i>Skeletonema</i>, <i>Prorocentrum</i>, <i>Navicula</i>,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar preferentemente equipo mecánico especializado para hincado de tablestacado y pilotes.</li> <li>2. En caso de utilizar equipo hidroneumático, utilizar geotextil malla fina para evitar dispersión de partículas en suspensión fuera del área del proyecto.</li> <li>3. Mientras se construye las losas, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de 1/2 a 3/4 para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma.</li> </ol>

CAPITULO VII

	<p style="text-align: center;">FAUNA</p>	<p><i>Gyrosigma, Lauderia, Rophatodia, Thalassiosira.</i></p> <p>El predio corresponde a terrenos del cuerpo del estero, contiguo a los ganados al mar, mediante rellenos provenientes del material producto del dragado para ganar calado y rellenos realizados por los usuarios del suelo colindante con el estero. La operación del proyecto actual de Servicios Azteca es de más de 15 años. No hay presencia de flora terrestre.</p> <p>En el área propuesta, el sitio desde hace más de una década fue impactado con la construcción del almacén y área de suministro de combustible de Servicios Azteca, sin embargo mediante observaciones de campo y conversación con lugareños, se mencionan los siguientes organismos:</p> <p>Entre los organismos marinos que componen el zooplancton de manera general, tanto en el estero de Urías como en su parte interna la Sirena y El Confite, encontramos los grupos de: <i>Cnidaria, Siphonophora, Ctenophora, Gastropoda, Pteropoda, Cladocera, Copepoda, Cirripedia, Stomatopoda, Mysidacea, Polychaeta, Isopoda, Amphipoda</i>, zoeas de: <i>Brachiura, Porcelanidae; megalopas de: Brachiura; Penaeidae, Chaetognata, Larvacea, Thaliacea</i>; larvas de crustáceos; huevos y larvas de peces.</p> <p>Dentro de los invertebrados filtradores representativos están las esponjas <i>Zygomycala parishii</i> y <i>Sigmatocia caerulea</i>.</p> <p>Organismos superiores como peces, crustáceos y moluscos, se observan de manera baja, ya que normalmente se desplazan hacia la parte interior del sistema estuarino por el canal de navegación que presente mejores condiciones para su desplazamiento y por donde los organismos planctónicos se mueven con las mareas hacia las áreas conocidas como Pichichines, El Confite, Barón, Zacate y El Caimán, sitios que cuentan con manglar.</p>	<p>4. Aplicación de riegos y humectación del suelo para evitar emisiones de partículas de polvos hacia la atmosfera en el área de construcción del patio de maniobras.</p> <p>5. Disminuir el tiempo de construcción al mínimo necesario.</p> <p>El proyecto contempla mejorar 1,619.663 m<sup>2</sup>, mediante la construcción de un muelle y una área para patio de maniobras, del área adyacente a la zona rellena de la empresa SERVICOS AZTECA, las condiciones de realización de las actividades para construir un muelle de atraque de 1,012.168 m<sup>2</sup> y un patio de maniobras de 607.495, para atraque de embarcaciones pesqueras. Actualmente existe una infraestructura de la empresa compuesta por un área que almacena combustibles e infraestructura para su suministro.</p> <p>El proyecto se ubica al sureste pegado al relleno existente, donde se pretende construir el nuevo muelle y la construcción del patio de maniobras sobre el relleno existente.</p> <p style="text-align: center;">superficie obras permanentes total incluyendo la propuesta del proyecto:</p> <table border="1" data-bbox="982 955 1421 1218"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>Dimensiones (metros)</th> <th>Superficie (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ÁREA DE MANIOBRA</td> <td>81.002 x 7.50</td> <td>607.495</td> </tr> <tr> <td>MUELLE</td> <td>81.002 x 12.50</td> <td>1,012.168</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>TOTAL</b></td> <td><b>1,619.663</b></td> </tr> </tbody> </table>	Concepto	Dimensiones (metros)	Superficie (m <sup>2</sup> )	ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495	MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168	<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>
Concepto	Dimensiones (metros)	Superficie (m <sup>2</sup> )													
ÁREA DE MANIOBRA	81.002 x 7.50	607.495													
MUELLE	81.002 x 12.50	1,012.168													
<b>TOTAL</b>		<b>1,619.663</b>													
	<p style="text-align: center;">SUELO</p>	<p>La zona del proyecto es un área del estero de Urías, a orillas del mismo y contiguo al lote de terreno donde opera la misma empresa promotora del proyecto <b>SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.</b>, formado por terrenos ganados al mar, relleno y consolidada con producto de dragado del propio estero, para formación de canales y dársenas. Por consiguiente no existía ningún tipo de vegetación terrestre y si había algún desarrollo de vegetación acuática, esta fue afectada con el relleno realizado hace tres décadas y media.</p>													

CAPITULO VII

		<p>En nuestro caso se refiere a la orilla del estero en la zona frente a los terrenos de SERVICIOS AZTECA, en donde será desarrollado el proyecto de la construcción del muelle, estos presentan una batimetría de valores de entre -0.50 m hasta los -8.0 m, área a partir de donde será el área de fondeadero de embarcaciones. Lo anterior permitirá tener un mejor aprovechamiento del sitio al poder acceder embarcaciones hasta con ese calado. Es una zona de navegación para los barcos de la empresa. No es área de pesca, ni presenta vegetación asociada de tipo terrestre o marina, no es una zona de crianza ya que continuamente se encuentran en movimiento embarcaciones, El Canal principal que fue dragado para esa función pasa enfrente con profundidades de: -6.0 a -9 m y su recorrido es desde el parque Pesquero "Bonfil" hasta el Estero la Sirena en la parte E-SE del sistema lagunar. Este suelo está compuesto por: una capa de turba o lodo (arcilla orgánica) de 0.30 a 0.60 m, otra capa de gravilla suelta de 0 a 0.35 m, otra capa de limo arenoso con gravilla de 1/4Ø a 1/8Ø, no compactada, subyacente al manto rocoso de origen natural existe una capa de estrato compacto (Tucuruquay).</p>	
	<p>AGUA</p>	<p><b>Esteros de Urías:</b> Zona comprendida desde el Puerto de Mazatlán al N-NW, hasta el Río Presidio al S-SE, separada del Océano Pacífico (S-SW) por una barra arenosa denominada Isla de la Piedra. Este sistema lagunar recibe varios nombres localmente de acuerdo a la porción que se trate: En su parte distal hacia el noroeste se construyó el Puerto de Mazatlán, en su comunicación estero-Océano Pacífico se conoce como La Bocana, orientada hacia el sur con una abertura de 150 m y una profundidad promedio de -12.0 m.</p> <p>Se continua por el canal de navegación en la zona denominada estero del Astillero, cuenta con una profundidad media de -11.0 a -12.0 m, en su fondo predominan los sedimentos arenosos; continuando hacia el noroeste se comunica con el estero del infiernillo que penetra hacia la zona urbana de Mazatlán, al cual desemboca el arroyo Jabalines.</p> <p>La siguiente zona es el Estero de Urías en cuya margen noroeste se asienta la población del mismo nombre y se localiza la infraestructura del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil, donde se asientan industrias como son astilleros e industrias pesqueras, más hacia adentro continua el canal de navegación, esta zona presenta profundidades de -5.0 m a -7.0m; en esta zona se encuentra la planta, cerca</p>	

		<p>del área denominada el Castillo donde se encuentra la termoeléctrica.</p> <p>La profundidad va disminuyendo conforme se interna al estero, en esta zona presenta promedio de -8.0 a -3.50 m y prevalecen los fondos con sedimentos de tipo arenoso-limoso ricos en materia orgánica debido a los aportes provenientes del rastro de la ciudad, empacadoras de pescado y las aguas de la Planta Termoeléctrica.</p> <p>El Sondeo batimétrico de la zona del proyecto nos permite la proyección de los trabajos previos de estimación de obra, necesidades potenciales de mantenimiento de área de obra del proyecto con actividades de desazolve por dragado y las áreas donde pudiera requerirse rellenos adyacentes a las obras de infraestructura. Se realizó con una ecosonda Marca Raytheon, las elevaciones están referidas al nivel de bajamar media inferior (N.B.M.I.), tomándose como referencia al B.N. No. 1 (Bolla No. 1) con elevación + 2.515, localizado en la cabecera sur del muelle frontal de Parque Industrial y transportado al sitio donde se plantea el proyecto.</p> <p>De los resultados de la Exploración y Muestreo de la Mecánica de Suelos (pozos de lavado), se encontró que las capas de los materiales existentes en el subsuelo o fondo del estero en el área del proyecto, se componen específicamente de turbas (lodos), y una gravilla negra con un espesor de aproximadamente de 1.70 m a topar con el manto rocoso, estos materiales son fácilmente licuables y no presentan capacidad de carga alguna para la dimensión del proyecto que se pretende realizar.</p> <p>La Batimetría se puede observar en la figura 24 y 25, el talud es de pendiente suave, va descendiendo hasta llegar a una profundidad de 2.5 m, a partir de aquí desciende más abruptamente hasta llegar al canal donde en su borde presenta de 3.0 a 4.0 m, profundizando abruptamente una talud inclinado de 6.0 hasta 7.0 metros al centro del canal.</p> <p>En la parte media del sistema lagunar se encuentra el Estero de la Sirena, que se caracteriza por estar rodeado de manglar y en donde predominan los sedimentos arcillo-limosos, con profundidades medias-0.5 a -2.2 m.</p> <p>Al final del sistema lagunar se forman canales o esteros por donde escurren las aguas dulces que son aportadas al sistema como son: Pichichines, El Confito, Barón,</p>	
--	--	---	--

**CAPITULO VII**

		Zacate y El Caimán, este último tenía comunicación con el río Presidio.	
	AIRE	La zona se encuentra perturbada por diferentes actividades permanentes como zona urbana, industrial y de servicios a la industria, con el uso cotidiano de automotores sobre las calles del Parque Industrial Pesquero Alfredo V. Bonfil. Por otro lado, dentro del proyecto actual de Servicios Azteca no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes	Esta será temporal y cercana a la fuente donde se desarrolla el trabajo, así como por la maquinaria pesada que se utilizara para su construcción.
	ECONOMÍA	Desarrollo socioeconómico.- La actividad pesquera es la actividad económica que cuenta con más empleo después de la turística, al fomentar una mayor y mejor infraestructura de apoyo como es la de construcción de embarcaciones (muelles, mantenimiento de dragados) se generan una derrama económica de primera importancia en el municipio de Mazatlán.	Con la instalación de este proyecto se contribuirá al fortalecimiento del empleo y la economía de un importante renglón como es la actividad pesquera y la economía municipal en segundo término.  Empleo.- Generado por la actividad pesquera, servicios conexos y proveedores de insumos a la misma.

MEDIANO (3 a 10 años)	FLORA	Sin impacto aparente	Es el impacto puntual de una vía de comunicación suburbana.
	FAUNA	Sin impacto aparente	
	SUELO	Sin impacto aparente	
	AGUA	Sin impacto aparente	
	AIRE	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	

LARGO (11 a 50 años)	FLORA	Sin impacto aparente	Es el impacto puntual de una vía de comunicación suburbana.
	FAUNA	Sin impacto aparente	
	SUELO	Sin impacto aparente	
	AGUA	Sin impacto aparente	
	AIRE	El impacto es mínimo ya que es un área abierta y con gran movimiento de aire.	

## VII.2.- Programa de vigilancia ambiental.

### INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS:

TIPO DE RESIDUO	MANEJO	DISPOSICIÓN
LÍQUIDOS (de tipo sanitario)	Aguas residuales serán de tipo doméstico y los residuos de tipo sanitario.	Obra complementaria al proyecto consistente en la conexión a la red de aguas residuales, que se maneja por la Junta municipal de agua potable y alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM)
SÓLIDOS	Cajas de cartón, envases de vidrio, latería, papel, etc.	Recolección municipal.
ORGÁNICOS	Desperdicios de alimentos en bolsas de plástico.	Recolección municipal.
INORGÁNICOS	Bolsas de plástico	Recolección municipal.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
Niveles de ruido.	Se vigilará el cumplimiento de los niveles de ruido, el proyecto generará ruido por debajo de la norma para ruido industrial (68 dB), tomando como referente la <b>NOM-081-ECOL-1994</b> .
Fauna.	Queda totalmente prohibida la sustracción, caza o alteración de cualquier especie de fauna en el área del proyecto. Para el promovente de este proyecto, cualquier actividad u obra que afecte individuos de fauna catalogados en categoría de conservación, debe avisarse y ser previamente autorizada por la autoridad competente.
Disposición de residuos sanitarios	El sitio de construcción del proyecto se encuentra en un lugar contiguo de las actuales instalaciones de la misma empresa promovente, donde se cuenta con sanitarios. Sin embargo por el aumento de personal que de manera temporal será requerido, se instalarán sanitarios portátiles en proporción de 1 por cada 20 trabajadores y 1 fracción mayor.
Generación de partículas, polvo y humos.	Los camiones de volteo que transporten material a la obra, lo harán con una lona que cubra el producto transportado y respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la propagación del polvo.
Generación de humos y gases.	Se contratarán vehículos con motores en buen estado, a fin de minimizar la generación de humos y gases de acuerdo a la injerencia de: NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996 y NOM-076-SEMARNAT-1995.
Contaminación por partículas provenientes de las actividades del proyecto.	Mientras se construye la losa, colocar por debajo y alrededor de la obra una red doble, tipo chinchorro con luz de malla de $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ para recuperar restos de materiales de construcción (materiales de manejo especial: restos de concreto, madera, trozos de varilla, etc.) antes de caer al fondo del estero. Esta medida se realizará de manera permanente mientras se avance en la construcción de la plataforma.

### VII.3.- Conclusiones:

El área se enmarca en un ecosistema de Sistema lagunar costero, configurado, controlado y dominado por una combinación de factores físicos que actúan a largo y corto plazo, tales como: Fluctuaciones del nivel de mar (mareas, pleamar y bajamar), corrientes a lo largo del sistema estuarino; el cual ha sido utilizado e impactado con alteraciones de Infraestructura Portuaria desde el año de 1945, cuando se construyeron las escolleras que forman la entrada y el antepuerto del Puerto de Mazatlán, realizándose obras de dragado (canal principal y canal a muelle pesquero), relleno de áreas ganadas al estero de Urías para formación de Muelles del recinto Portuario y zonas habitacional colindantes (Playa Sur), zona de trasbordadores y Parque Industrial Pesquero. Este último dentro de un Programa de Desarrollo Pesquero (Pesca, 1980), cuya presencia impacto de manera determinante la parte norte del sistema lagunar, ganado terreno al estero de Urías y consolidando el área con rellenos de material proveniente de la formación de canales de acceso a los muelles pesqueros y formación de las dársenas de atuneros y camaroneros. Actualmente sustenta un desarrollo de tipo Industrial Pesquero.

Este ecosistema se relaciona con un sistema socioeconómico, que se caracteriza dentro de un Plan Director Urbano (Ciudad de Mazatlán), con relación con la actividad Industrial, cuyo desarrollo ha sustentado una actividad pesquera desde hace más de cuatro décadas (1967); en esta zona colindante con la dársena de refugio de barcos camaroneros en épocas de tormentas, forma parte de la previsión del Parque Industrial Pesquero, donde se han construido infraestructuras como muelles, astilleros, procesadores de pescado, camarón y atún; servicios de mantenimiento y avituallamiento de la flota pesquera.

El proyecto tiene homogeneidad con los existentes, siendo empresa pesquera que cuenta con sus propios barcos pesqueros, que a su vez procesa y enlata el producto obtenido mediante la pesca. Esta zona ha tenido un impacto desde hace más de cuatro décadas, principalmente por la actividad portuaria y pesquera.

El mismo Parque Industrial Portuario "Alfredo V. Bonfil", el complejo industrial, portuario y comercial más importante de Mazatlán, se construyó como parte del Puerto de Mazatlán durante los años 1974 a 1984, localizado en la zona norte del estero de Urías, su primera etapa consistió en 600 metros lineales de muelles para apoyo y servicio de industrias conexas a la pesca, ocupando una superficie de 32.8 ha, posteriormente la segunda etapa incremento otras 14.6 ha. Los materiales de trabajos de dragados de las dársenas se utilizaron para rellenar las superficies alledañas que ocupa actualmente el Parque, aunque muchas requirieron de rellenos y nivelaciones posteriores.

Estos terrenos "ganados al mar" correspondían a marismas colindantes al estero, su impacto tuvo un efecto directo sobre la parte Norte del Estero de Urías, parte del área donde se ubica la empresa promovente, contigua al estero de Urías "Las Malvinas", predio que se pretende mejorar mediante la construcción del proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS"**, modificando la fisonomía sin obstruir el flujo y reflujo de corrientes y mareas. El aprovechamiento de estos terrenos ganados al mar, con la construcción e instalación de industrias y empresas de servicios conexas a la pesca, significa un aprovechamiento sustentable, mientras que el proyecto que se pretende construir tiene relación directa con la industria pesquera y la necesaria operatividad una flotilla de embarcaciones pesqueras que surten de combustible a SERVICIOS AZTECA, como parte de la flota pesquera del Pacífico Mexicano, de gran importancia económica nacional, cuya sede es El Puerto de Mazatlán, un sitio con clara vocación pesquera.

El llamado Estero de Urías o Estero Urías, básicamente es un sistema lagunar, a la vez que la combinación de varias secciones de un cuerpo de agua, que en cada una de ellas recibe un nombre específico. En la confluencia del Canal de Navegación del puerto con el Océano Pacífico (La bocana),

se localiza el estero del Astillero, es de gran interés pues se comunica directamente con las aguas del Océano Pacífico. La influencia de los vientos y las mareas se sienten muy intensamente en el interior del sistema. En su margen NW se encuentra enclavado el puerto marítimo de altura, cuyo acceso fue modificado a partir de 1945 mediante una serie de rompeolas que unieron las islas del Crestón, Azada y Monte Vigía al oriente, la De los chivos y la Piedra al occidente. Posteriormente, fue necesario dragar para garantizar la libre navegación de los buques de gran calado, así como la construcción de muelles y el relleno de las áreas someras para la edificación de astilleros, bodegas, maquiladoras y enlatadoras. Todo esto provoco un trascendental cambio de la bocana al prolongarse un kilómetro más adentro. Al depositarse la mayoría del material dragado en 1945, sobre las márgenes, fue necesario prevenir su erosión mediante la construcción de una escollera paralela a los rompeolas interiores, que terminaron por aislar totalmente el manglar que existía originalmente.

El uso actual del área donde se desarrollará la obra del proyecto corresponde al Puerto de Mazatlán; cabe mencionar que desde el año de 1974 cuando se construyó el Parque Industrial Pesquero "Alfredo V. Bonfil" y posteriormente en 1982 los muelles pesqueros camaroneros y atuneros, y de pesca Industrial, así como las bodegas, frigoríficos y demás instalaciones Industriales pesqueras, la actividad de lo que se conocía como estero del astillero (canal de navegación) y la parte norte del estero de Urías, su actividad principal ha sido la de proporcionar infraestructura marítima para la navegación interna, atraque y desarrollo de empresas conexas a la pesca, turismo y mercantes, en una área marítima y pesquera por excelencia.

Conforme a este proyecto, con las obras descritas no se modificará la morfología actual de la orilla del estero en la margen norte, para construir físicamente un muelle en forma de plataforma en el área de la empresa a orillas del estero soportado por pilotes hincados en el fondo, en una cota de nivel superior con respecto del nivel medio del mar, para prevenir efectos de marea del estero en las instalaciones de la suministradora de combustible y particularmente los efectos de mareas extraordinarias provocadas por vientos y/o tormentas.

Con el fin de comprender el escenario actual se presenta la figura 50 donde se aprecian las características principales de la morfología costera y la hidrodinámica del estero, así como la sobreposición del proyecto y el efecto de este sobre la morfología existente, presentando con este su nuevo escenario posible. Se considera que al diseñar la obra del muelle como plataforma sentada en pilotes hincados en el fondo del estero, paralela y sin obstrucción del canal de navegación, se estará disminuyendo el efecto de impacto sobre la hidrodinámica y el transporte y acumulación de sedimentos en estero, el proyecto modificara la actual zona federal, pero también se tendrá una mayor protección de abrigo para las instalaciones actualmente existentes, con este proyecto que promueve su ampliación mediante un diseño operativo, a la vez que servirá de protección a las instalaciones de los vecinos.

La realización del muelle, se proponen en una zona del estero de Urías, en un área longitudinalmente colocada de manera perpendicular al relleno existente de Servicios Azteca y la morfología de costa existente y de las corrientes del estero, por lo que su construcción no provocará un efecto negativo, como el de un espigón que se opone y obstruye la dinámica de corrientes y desplazamiento del efecto marea; en este caso no se estará afectando a la hidrodinámica del estero, como se ha explicado anteriormente, ya que se tiene claro que el canal de navegación actúa como de marea y permite que las corrientes se distribuyan, permite la comunicación y el movimiento del agua interna dentro de este. El canal de navegación no es obstruido ni modificado por el proyecto (Ver figura 51).

Se presenta Planos del proyecto referentes a: Topografía y batimetría, que forman parte de la base de este proyecto que se presenta a la Delegación Federal de SEMARNAT EN SINALOA, junto con el conjunto de obras requeridas.

**Figura 51.** Vista aérea puerto, canal de navegación y zona interna del estero. Área de proyecto en círculo rojo (línea roja canal de navegación).



Las obras propuestas son:

El proyecto se refiere a una zona aledaña entre el actual terreno rellenado de Servicios Azteca y el canal de navegación, que permite el desplazamiento de embarcaciones desde la entrada al Puerto de Mazatlán hasta la Termoeléctrica de CFE la misma, con ubicación en el Estero de Urías s/n, en la Ciudad y Puerto de Mazatlán, Sinaloa. Como se ha mencionado ya existe unas instalaciones para suministro de combustible para embarcaciones pesqueras, SERVICIOS AZTECA con una superficie que se encuentra en operación, las áreas propuestas para las actividades y obras a realizar, contempla mejorar mediante la construcción de un muelle de atraque de una longitud de 81.002 x 12.50 m y una superficie de 1,012.168 m<sup>2</sup>, para maniobras en seco y manejo de área para descarga de equipo para mantenimiento y avituallamiento de embarcaciones con una longitud de 81.002 x 7.50 m 607.495 m<sup>2</sup>. Estas obras permitirán una mejor logística y mejorara el tiempo en el que las embarcaciones se suministren de combustible de manera segura, además de posibilitar un área de maniobra para ciaboga de las embarcaciones.

La construcción del muelle incrementa las áreas de atraque con que cuenta el grupo de empresas (PINSA) y con esto una área para mejor operación de suministro de combustible, descarga y avituallamiento de las embarcaciones, lo cual hace más eficiente y sustentable la actividad de transformación de los productos pesqueros, manteniendo y proporcionado una seguridad en el empleo y en el bienestar social.

## VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS SECCIONES ANTERIORES.

Para llevar a cabo el presente Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Particular, se utilizaron los siguientes instrumentos:

### VIII.1.- Formatos de presentación:

En este apartado se presentan los procesos metodológicos que se llevaron a cabo como apoyo para la delimitación del SA, al trabajo en campo y gabinete para la caracterización ambiental, así como la metodología propuesta para la estimación de los impactos ambientales.

### Obtención de información

Para definir e identificar el SISTEMA AMBIENTAL, En esta región costera se forma el Sistema Lagunar "**Estero de Urías**", cuenta con un área de 800 ha y profundidades someras de 1 a 10 m, presenta una morfología típicamente lagunar, con características de una laguna costera de boca permanente (Plegar, 1969). Dentro de la clasificación de lagunas costeras de México se considera del tipo III B (III A), es decir, laguna costera con barrera de plataforma interna, en la cual los ejes de orientación son paralelos a las líneas de la costa (Lankford, 1977). De acuerdo con la clasificación de estuarios (Pritchard, 1967), se puede considerar como un antiestuario negativo, puesto que la entrada de agua dulce fue drásticamente reducida con motivo del aislamiento del río Presidio por procesos naturales de azolvamiento y la construcción del Aeropuerto Internacional de Mazatlán (Figura 13).

Se obtuvo información bibliográfica, tanto de tipo académica (investigación) como de compendios de información geográfica del INEGI, PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SINALOA, como información de estudios realizados por la empresa y filiales, sobre el estero de Urías y el sitio específicamente donde se pretende la construcción del Muelle y patio de maniobras, información descrita en los capítulos que anteceden a este.

### Instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información:

Componente Ambiental	Descripción Metodológica o línea base de sustento
SUELO	<p>Se realizó un recorrido al interior de las instalaciones actuales para conocer la orilla del área donde se pretende construir el muelle de atraque para embarcaciones sardineras y atunera, se realizaron las condiciones para poder diseñar el proyecto con base a sus dimensiones y se llevaron a cabo los estudios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Batimetría de la zona donde se pretende la construcción del muelle de atraque.</li> <li>➤ Estudio de mecánica de suelo.</li> <li>➤ Diagnóstico ambiental de campo para verificación de existencia de vegetación y fauna, utilizando los estudios existentes sobre la zona y observaciones <i>in situ</i>.</li> </ul>

**CAPITULO VIII**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración de planos topográficos y constructivos,</li> <li>➤ Información Cartográfica, fotografía aéreas GOOGLE, INEGI, 2015, y particulares recientes de la zona (2015)</li> </ul> <p>Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto. La zona es un Puerto de tipo Cabotaje, industrial pesquero, mercante y turístico.</p>
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se llevó a cabo la revisión bibliográfica de los estudios relacionados con la calidad biótica y abiótica.</li> <li>➤ Estudio Topo batimétricos del estero de Urías, Junio de 2011, Pesca Azteca.</li> <li>➤ Batimetría canal de navegación y del sitio específico de construcción, realizado por Maz Industrial 2010 y 2012.</li> </ul>
FLORA	<p>El sitio donde se pretende la instalación del muelle, está desprovista de vegetación terrestre y acuática, el muelle estará colocado perpendicularmente al estero y será soportado por pilotes hincados en el fondo marino del estero de Urías.</p>
FAUNA	<p>Se realizaron recorridos para determinar la presencia de fauna asociada con el sitio observándose algunas especies como lisa (<i>Mugil spp</i>), Mojarra (<i>Diapterus spp</i>), sin embargo se realizó una revisión bibliográfica de estudios de la zona para constatar la existen de la fauna regional.</p> <p>En resumen las obras y actividades del proyecto no afectaran la fragmentación de los hábitats circunvecinos. Se prohibirá la caza y pesca de cualquier especie.</p>
PAISAJE	<p>Se realizaron en la zona del proyecto observaciones para determinar que la principal modificación paisajística esperada con la implementación del proyecto se refiere a la instalación de un muelle, que permita una mejoría de la función y operación pesquera sin afectación a las vías de comunicación o navegación internas para suministro de combustibles y víveres.</p>
COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES)	<p>Como se ha mencionado existe una gran afinidad del proyecto con las actividades relacionadas con el taller de redes de embarcaciones y también con las actividades Portuarias, Industriales y comerciales que existen en la Ciudad y Puerto de Mazatlán.</p>
ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS)	<p>Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, Cuaderno Estadístico Municipal de Mazatlán) a los aspectos socio-económicos, la actividad principal del municipio de Mazatlán es la pesca, servicios y turismo. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente, a la vez que se genera un bien, como lo es la producción de alimentos que repercuten positivamente en el desarrollo de las localidades que se ven beneficiadas con el proyecto.</p>

Para la determinación de estos aspectos, como condiciones básicos para el desarrollo del proyecto, se utilizaron informaciones generadas por el INEGI, publicaciones científicas, académicas y gubernamentales, investigaciones editadas, así como el conocimiento directo de las observaciones, monitoreo y medición de campo realizados en cada uno de los sitios contemplados (Ver BIBLIOGRAFIA) y que fue vaciada su información en los CAPITULO II y IV.

Los estudios de campo más específicos, se hicieron con la finalidad de recabar información física del área donde se pretende la instalación del muelle y el patio de maniobra, siendo estos:

**El Sondeo batimétrico de la zona del proyecto** nos permite la proyección de los trabajos previos de estimación de obra, necesidades potenciales de mantenimiento de área de obra del proyecto.

**CAPITULO VIII**

**Estudio de Mecánica de Suelos** donde se pretende la construcción de los muelles, Realizado por el BUFETE DE LABORATORIO DE ASESORÍA Y CONTROL (BIAC) Ing. Arnoldo Román Lizárraga (Anexo 3)

**Análisis y diseño estructural** de los muelles, por calculista: Ing. David Camacho Sánchez, Dic. 2010.

**Estudio Topo batimétricos del estero de Urías, Junio de 2011, Pesca Azteca.** El 11 de mayo de 2011 se instaló e inició operación un instrumento oceanográfico marca SONTEK que registró la velocidad y dirección de la corriente, además de la altura, período y dirección del oleaje incidente y la altura de la superficie libre del agua. El perfilador acústico doppler tridireccional se colocó en las inmediaciones de la boya de señalamiento situada en el canal de navegación enfrente de las instalaciones de Pesca Azteca.

El **ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO** respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

**VIII.1.1.- PLANOS DEFINITIVOS:**

Se elaboraron mediante revisiones topográficas con estación total integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH, GOOGLE, INEGI, (USA Dept of State Geographer, 2015 Europa Technologies, DATA ISO, OAA, US. NAVY, NG, GEOBCO).

- PLANO 1. ZONA MUELLE.
- PLANO 2. SISTEMA AMBIENTAL.
- PLANO 3. REGION MARITIMA PRIORITARIA.
- PLANO 4. REGION TERRESTRE PRIORITARIA.
- PLANO 5. REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA.
- PLANO 6. AREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES.
- PLANO 7. SITIOS RAMSAR.
- PLANO 8. AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

**VIII.1.2.- FOTOGRAFÍAS:**

ÁNEXO FOTOGRÁFICO.

**VIII.2.- OTROS ANEXOS:**

- ANEXO 1. ESCRITURA DE LA EMPRESA SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V.**
- ANEXO 2. PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL.**
- ANEXO 3. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO.**
- ANEXO 4. OFC. 7.2.558.149/2015.**
- ANEXO 5. OFC. DGOPA/12516/060912/2806**
- ANEXO 6. BATIMETRIA.**
- ANEXO 7. RESOLUTIVO OFICIO NO. SG/145/2.1.1/0017/06.-0232.**
- ANEXO 8. DESINCORPORACION DEL TERRENO FEDERAL A NOMBRE DE SERVICIOS AZTECA.**



SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V.  
MIA-P; MUELLE

OCTUBRE DE 2015.

**CAPITULO VIII**

**ANEXO 9. MONOGRAFIA DEL PUERTO DE MAZATLAN.  
ANEXO 10. ARCHIVO KML Y CUADROS DE CONSTRUCCION.**





SERVICIOS AZTECA, S.A. DE C.V.  
MIA-P; MUELLE

OCTUBRE DE 2015.

**CAPITULO VIII**

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO: **"CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE Y SU ÁREA DE MANIOBRA, PARALELO AL ESTERO DE URÍAS" SITIO CONOCIDO COMO LAS MALVINAS, PARQUE INDUSTRIAL ALFREDO V. BONFIL, MAZATLÁN, SINALOA**, PARA EFICIENTAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA EMPRESA **SERVICIOS AZTECA S.A. DE C.V.**, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLAREN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LO JUDICIAL TAL COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

**PROMOVENTE O REPRESENTANTE**

**ING. CARLOS MANUEL LLAMAS SOTELO**  
Apoderado legal

**CONSULTOR: SERVICIOS PROFESIONALES NAUTILUS S. C.**  
REGISTRO INE NÚM: PSIA-S15/91(1).  
R. F. C.: SPN910506EN8

**BIOL. ANTONIO PARES SEVILLA.**  
DIRECTOR GENERAL

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO

**ING. AMB. GABRIELA PARÉS OSUNA**  
COORDINADOR ESTUDIO  
CD. PROF. NÚM: 5574304.

**BIOL. AMIN R. BARRAZA LAURA**  
COLABORADOR TÉCNICO

OCTUBRE DE 2015.

### VIII.3.- GLOSARIO DE TÉRMINOS:

#### VIII.3.1.- TIPOS DE IMPACTOS.

**Efecto ambiental:** se puede definir como un cambio adverso o favorable sobre un ecosistema, originalmente ocasionado por el hombre y casi siempre como consecuencia de un impacto ambiental.

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

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

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

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

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

#### VIII.3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### VIII.3.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN.

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

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

### VIII.3.4.- SISTEMA AMBIENTAL.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema económico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

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

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

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

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

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

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



CAPITULO VIII

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

#### VIII.4.- BIBLIOGRAFÍA:

- Álvarez-León, R., 1977. Estudio hidrobiológico de los esteros del Astillero, Urías y La Sirena adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis de Maestría. Centro Cienc. del Mar y Limnol., ACPyP, CCH, Univ. Nac. Auton. México. 131 p.
- Álvarez-León, R., 1980. Hidrología y zooplancton de tres esteros adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Auton. México. 7:177-194.
- Bojorquez T.L.A. y A.Ortega R. 1988. Las evaluaciones de impacto ambiental: conceptos y metodología. C.I.B., B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S. Publ. 2. 59 pp.
- Buenfil L.L.A. 1993. Impacto ambiental en desarrollos marítimo-portuarios. Oceanología. U.E.C.T.M., SEP/SEIT. Vol Y(1): 49-75.
- Canter W. Larry 1997. MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, 2Da. Edición. MCGRAW-HILL/INTERAMERICAN ESPAÑA, S.A.U.841 pp.
- Carranza-Edwards, A., Gutiérrez Estrada M. y Rodríguez T. R. 1975. Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas. An. Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 2(1):81-88.
- Contreras, F., Zabalegui, L. M. 1988. Aprovechamiento del Litoral Mexicano. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México, 128 pp.
- Contreras, F. 1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. 263 pp.
- Contreras E. F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. U.A.M., Unidad Iztapalapa. México. 415 pp.
- Curray F., Emmel J., y Crampton P.J. 1969. Lagunas costeras un Simposio. Mem. Simp. Inter. Lagunas costeras. UNAM-UNESCO.
- Departamento de Pesca. 1980. Monografía del Puerto de Mazatlán, Sin. Serie Tecnológica No. 22. 2da, Edición. México. 71 p. Planos.
- Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 1988. Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental: 28-79.
- Galindo R.J.G., M.A.Guerrero I., C. Villagrana L., L.G. Quezada U., y S. Angulo E. 1990. Estudio de la contaminación por plaguicidas en agua, sedimentos, camarón y almeja de dos ecosistemas costeros de Sinaloa, México.VIII Congreso Nacional de Oceanografía 1990, 32pp.
- INE-SEMARNAP. 1999. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en: Gaceta Ecológica INE-SEMARNAP, México. No. 52: 65-128.

- Lankford, R.R., 1977. Coastal Lagoons of México. Their origin and classification, In: Estuarine Processes. Academic Press., N.Y., Vol. II : 183-215 PP.
- Leopold, Luna B., Clarke F.E., Hanshaw B.B., and Balsley j.r. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Geological Survey Circular 645. Washington. 13 p.
- Maldonado, S.E., A. Ortiz, J.A. Ramirez, J.L. Mastichi y J.M. Ponce. 1980. Medición de algunos parametros físico-químicos y biológicos del canal de navegación y áreas adyacentes a Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Profesional. Esc. Ciencias del Mar, Univ. Auton. de Sinaloa. 82 p.
- Phleguer, F.B., 1969. Some general feacture of coastal agoons, In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleguer (Eds) Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, nov. 28-30, 1967. México 5-26.
- Secretaría de Desarrollo Urbano, 2007, Plan Estatal de desarrollo Urbano. 133pp.
- Vázquez González Alba B. y César Valdez Enrique. 1994. Impacto Ambiental. Eds. UNAM, Fac. De Ing.& IMTA. Méx. 258 pp.
- Villalba Lorea, A., 1986. Descripción General del Estero de Urías, Mazatlán, Sinaloa. Rev. Ciencias del Mar. 2 (8): 32-37.